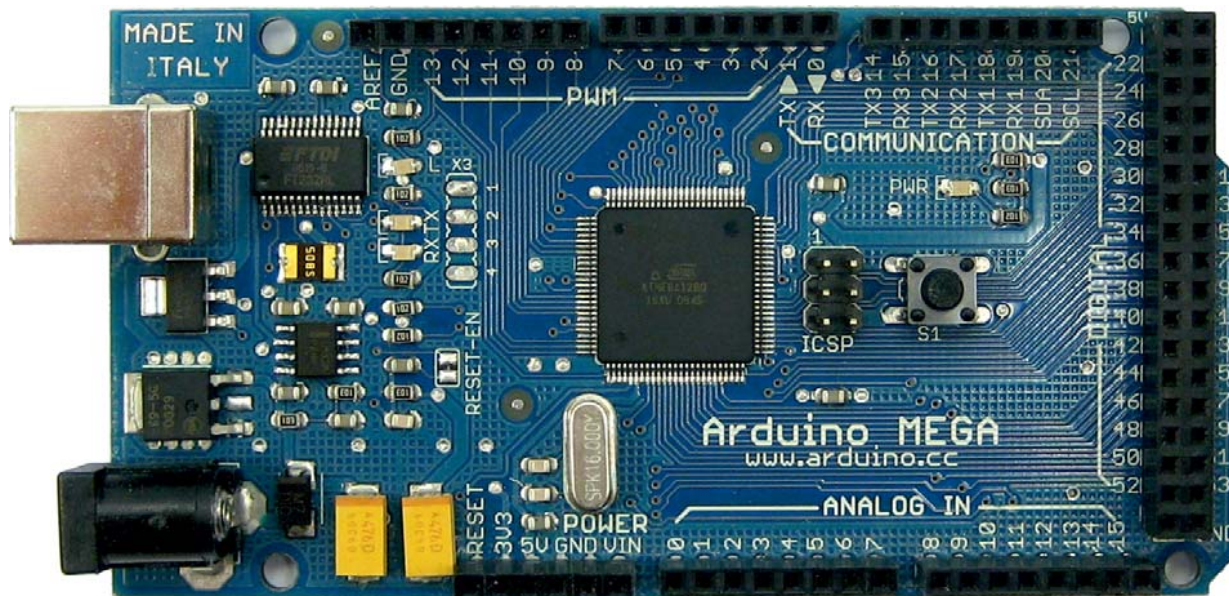


# LE ALTRE BOARD ARDUINO

Nel corso degli anni la scheda Arduino si è evoluta. Dalla versione “Diecimila” alla versione “Uno” sono state apportate diverse migliorie. L’ultima *release* della *Board Uno*, la *REV3*, è attualmente la più diffusa e utilizzata nei diversi tipi di progetti disponibili online. In alcuni casi, questa *board* presenta delle limitazioni che la rendono inadeguata per alcuni tipi di compiti. Per questo motivo il team Arduino, spesso in collaborazione con importanti aziende del settore, ha progettato e messo sul mercato altri prodotti che ampliano le prestazioni e il campo di utilizzo. Tra le tante *board* Arduino realizzate, presentiamo nel seguito quelle che ci paiono più significative per caratteristiche e prestazioni.

## ARDUINO MEGA2560: TANTISSIME LINEE DI INPUT/OUTPUT

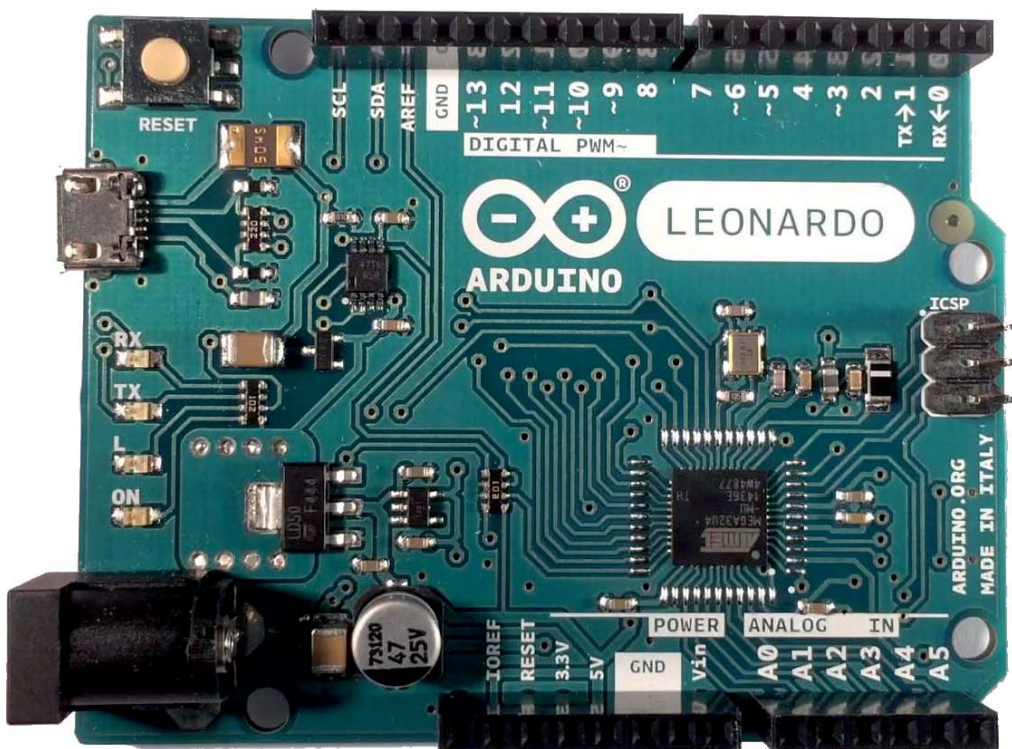
La scheda **Arduino UNO** presenta 14 linee di ingresso e di uscita, di cui tre normalmente utilizzate per la comunicazione seriale (pin 0 e 1) e una linea connessa al LED integrato sulla scheda (linea 13). Tuttavia in alcuni progetti (per esempio per alcuni modelli di stampanti 3D) tale disponibilità è insufficiente. La scheda **Arduino MEGA 2560** nasce proprio con l’intenzione di ampliare il numero di linee di Input e Output. Le linee digitali disponibili sono 54, di cui 15 PWM e ben 15 linee di input analogico. Le dimensioni fisiche della scheda sono diverse e alcuni componenti aggiuntivi pensati per essere assemblati ad Arduino UNO, potrebbero non essere compatibili per la presenza dei connettori aggiuntivi.



Oltre al maggior numero di linee, la scheda *Mega* ha una memoria *Flash* per il programma molto più ampia (256 KB contro i 32 della scheda UNO R3) e 8 Kbyte di RAM. Dispone inoltre di 4 porte seriali (UART) hardware indipendenti.

## ARDUINO LEONARDO: SEMPLICITÀ E INTEGRAZIONE

Nella scheda *Arduino Uno* l'interfaccia USB è gestita da un altro componente (un secondo controllore). In *Arduino Leonardo*, invece, tutta la gestione è affidata a un solo controllore che esegue tutto. Il principale vantaggio di questa soluzione risiede nel fatto che è possibile collegare la scheda a un PC e (con l'opportuno software caricato nella *board*) fare in modo che questa venga riconosciuta e gestita come un mouse o una tastiera. Si può quindi costruire con *Arduino* una penna grafica o un controller personalizzato per il proprio videogioco preferito. Si può inoltre gestire, a livello di codice, quello che la scheda invia al PC. Per esempio, è possibile fare in modo che *Arduino Leonardo* inserisca in automatico in un file EXCEL le misure che ha acquisito da uno o più ingressi analogici (sensori o altro), come fosse un robot che digita sulla tastiera. Essa possiede inoltre 12 linee analogiche in ingresso e 7 linee PWM (rispettivamente 6 e 1 in più rispetto alla scheda UNO R3) e presenta, in posizione dedicata, le due linee per la comunicazione seriale I2C (SCL e SDA) molto utilizzata nell'interscambio tra dispositivi elettronici.



Nel video seguente (in inglese) la presentazione *Arduino Leonardo* di Massimo Banzi.

<https://www.youtube.com/watch?v=QS2y-nc3uPI>

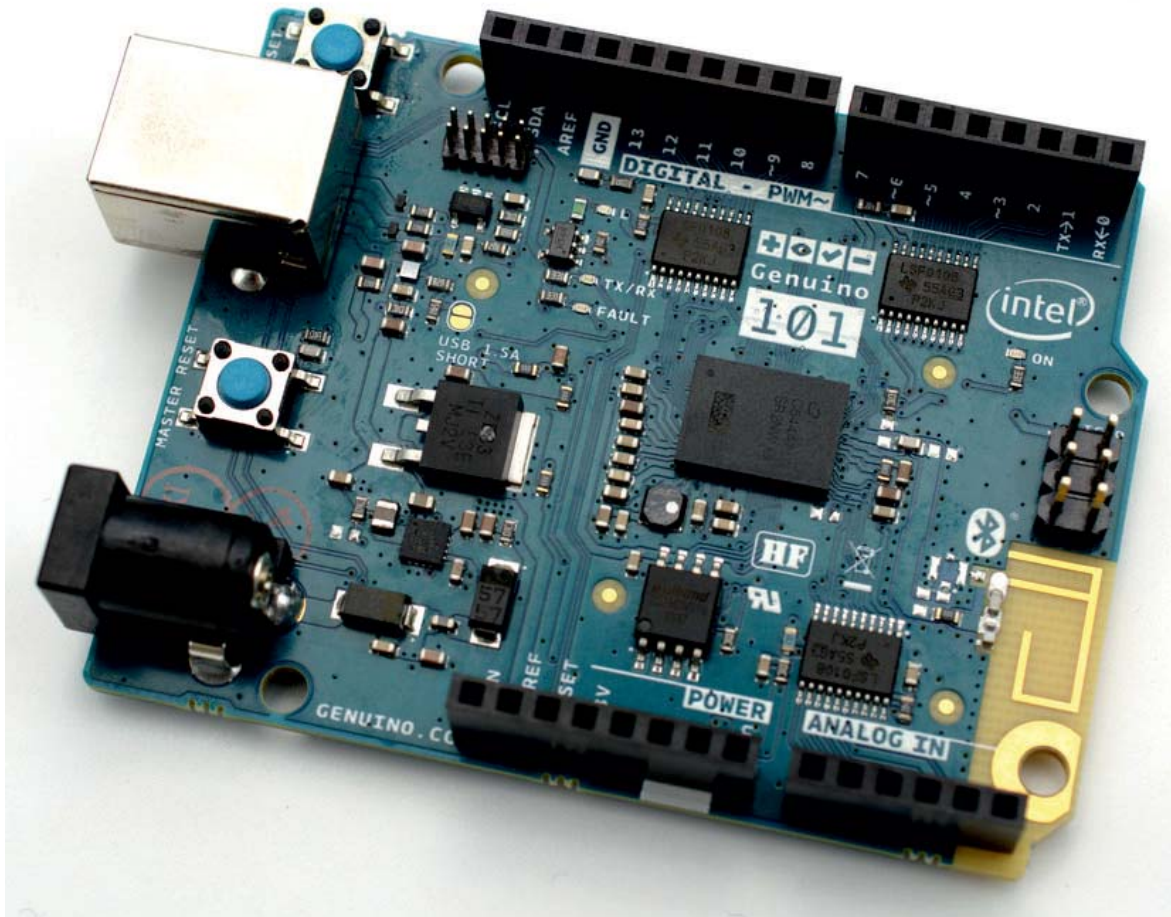
## ARDUINO-GENUINO 101: LA NUOVA BOARD CON PROCESSORE INTEL

Progettato in collaborazione con la nota azienda produttrice di processori per PC, la nuova scheda **Arduino-Genuino 101** (in produzione dal dicembre 2015) vuole coniugare la semplicità di Arduino con una maggiore potenza per applicazioni un po' più complesse.

Il processore *Intel Curie Dual Core* a 32bit e 32MHz di clock ha prestazioni superiori rispetto a quello montato sulla classica scheda *Arduino UNO* (16MHz e gestione a 8bit). Esso ha molta più RAM (24K contro i 2K della *board* base) e anche la memoria del programma è più estesa (384KB contro i 32K).

Parte della memoria *Flash* è però utilizzata da un piccolo sistema operativo che si occupa di gestire la scheda. Si tratta di un sistema operativo *Real Time* (RTOS) completamente open source sviluppato da Intel.

La scheda contiene un modulo *Bluetooth* (di tipo BLE a basso consumo) per le comunicazioni senza fili con smartphone, tablet e altri dispositivi compatibili. Sono presenti inoltre diversi sensori di movimento (6 accelerometri e un giroscopio) che consentono di sviluppare facilmente applicazioni tipo contapassi o monitor cardiaco; gli stessi sensori possono essere utilizzati per gestire motori e movimenti di oggetti connessi alla scheda.



Nel video seguente (in inglese) la presentazione di *Genuino 101* di Intel e Massimo Banzi alla fiera internazionale dei *Makers* di Roma.

<https://www.youtube.com/watch?v=mNiTvoHUxb0>

## ARDUINO MKR1000: LA BOARD PER I MAKERS

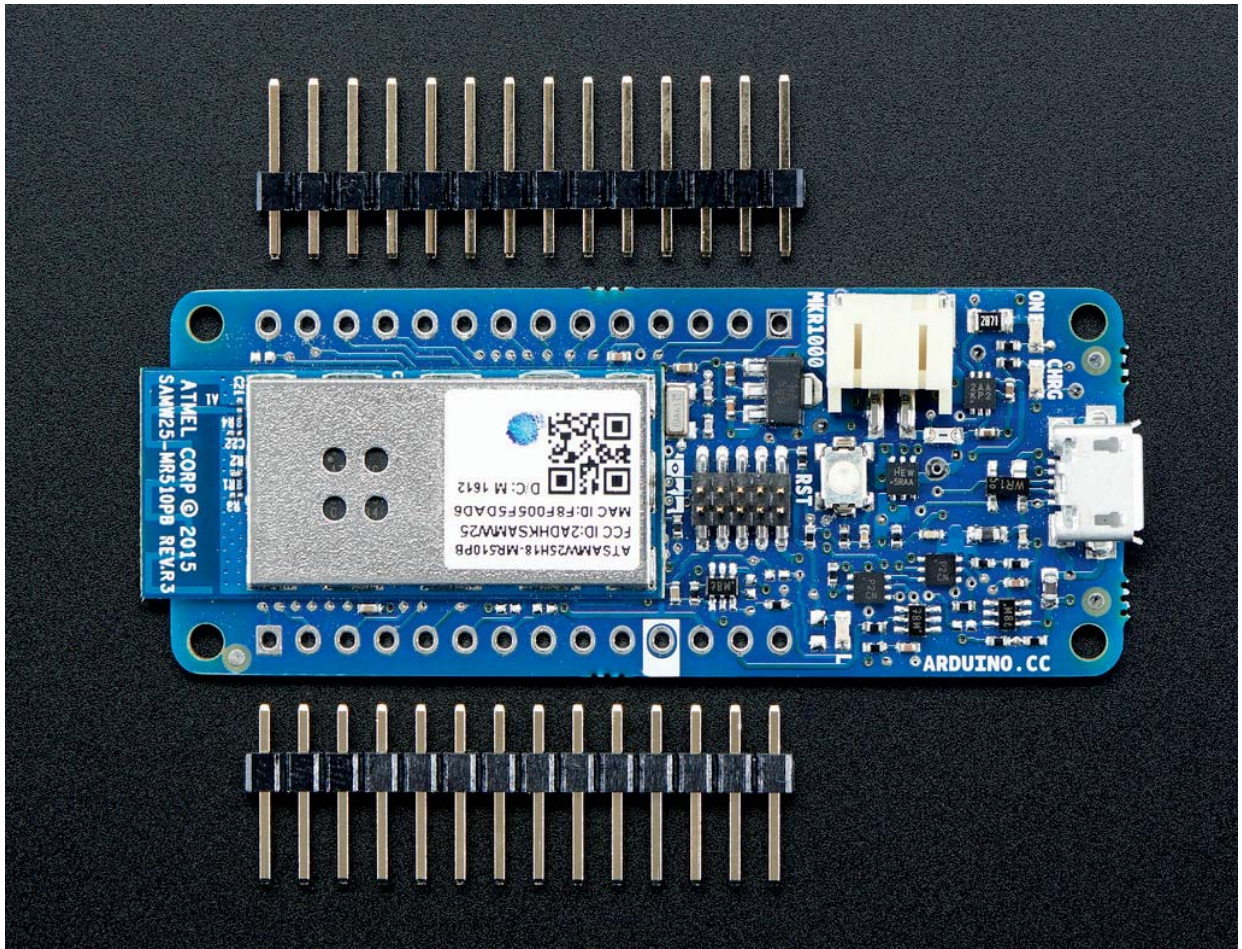
Arduino MKR1000 è stata progettata per offrire uno strumento semplice e potente, ma soprattutto dotato di connettività WIFI; si tratta di un cosiddetto SOC (*System On a Chip*) cioè un piccolo computer completo su un singolo chip.

Il nome nasce appunto dalla contrattura della parola “MaKeRs”, ed è un grande movimento che raccoglie inventori e costruttori da tutto il mondo.

Questa comunità organizza fiere, convegni e iniziative in decine di paesi, coinvolgendo milioni di appassionati. La scheda coniuga le prestazioni di un processore a 32bit a 48MHz con un modulo WIFI completo di sistema di crittografia per codificare e proteggere le comunicazioni.

Comprende due connessioni per l'alimentazione (via cavo micro USB) o a batteria. Se si usa una batteria ricaricabile, la scheda provvede automaticamente a ricaricarla quando viene connesso il cavo a USB.

È più piccola rispetto alla tradizionale scheda Arduino ed è quindi più facile inserirla all'interno degli oggetti che si desidera controllare (lampade, vecchie radio ecc.).



Di seguito il link al video (in inglese) della presentazione della scheda *Genuino MKR1000* di Massimo Banzi e del relativo concorso indetto con il patrocinio di Microsoft.

<https://www.youtube.com/watch?v=kkgEa8zVmMI>

La tabella seguente riassume le principali caratteristiche delle diverse *board* presentate. Bisogna fare particolare attenzione alla tensione di alimentazione: se la scheda funziona a 3.3V può essere danneggiata quando si usano tensioni superiori o componenti (o schede aggiuntive) che invece funzionano a 5V.

SCHEDA	PROCESSORE	Velocità di Clock	Memoria RAM	Memoria FLASH	Input/Output			Tensione di Alimentazione
					Digital	PWM	Analog Input	
UNO R3	ATMEGA328P	16MHz	2KB	32K	14	6	6	5V
Leonardo	ATM32U4	16MHz	2.5KB	32KB	20	7	12	5V
MEGA	ATMEGA2560	16MHz	8KB	25 6KB	54	15	16	5V
101	Intel Curie Dual Core 32 bit	32MHz	24K	384kB	14	4	6	3.3V
MKR1000	SAMD21 Cortex-M0+	48MHz	32KB	256KB	8	4	6+1 Analog Out	3.3V