

Pro e contro delle piattaforme di sviluppo embedded a basso costo

Fra le piattaforme di sviluppo si stanno affermando soprattutto quelle sotto i 100 dollari, ma è importante saperle scegliere considerando attentamente le loro caratteristiche

David Sandys
Direttore marketing fornitori
Digi-Key



Negli ultimi anni sono state proposte numerose schede di sviluppo modulari con un prezzo tipico inferiore ai 100 dollari che, tuttavia, differiscono parecchio sia nelle caratteristiche funzionali sia nella flessibilità applicativa che si riflette direttamente sull'efficacia di lavoro da parte dell'utilizzatore. Se ne considerino alcune attualmente molto diffuse come

Raspberry Pi, Arduino, BeagleBoard e Tower e si scopre che hanno vantaggi e svantaggi tali per cui diventa essenziale effettuare una valutazione preliminare prima dell'acquisto per capire se possano davvero soddisfare le esigenze del progettista.

La prima è la più economica e consente di ottenere con soli 25 dollari una scheda di sviluppo completa, un tool software

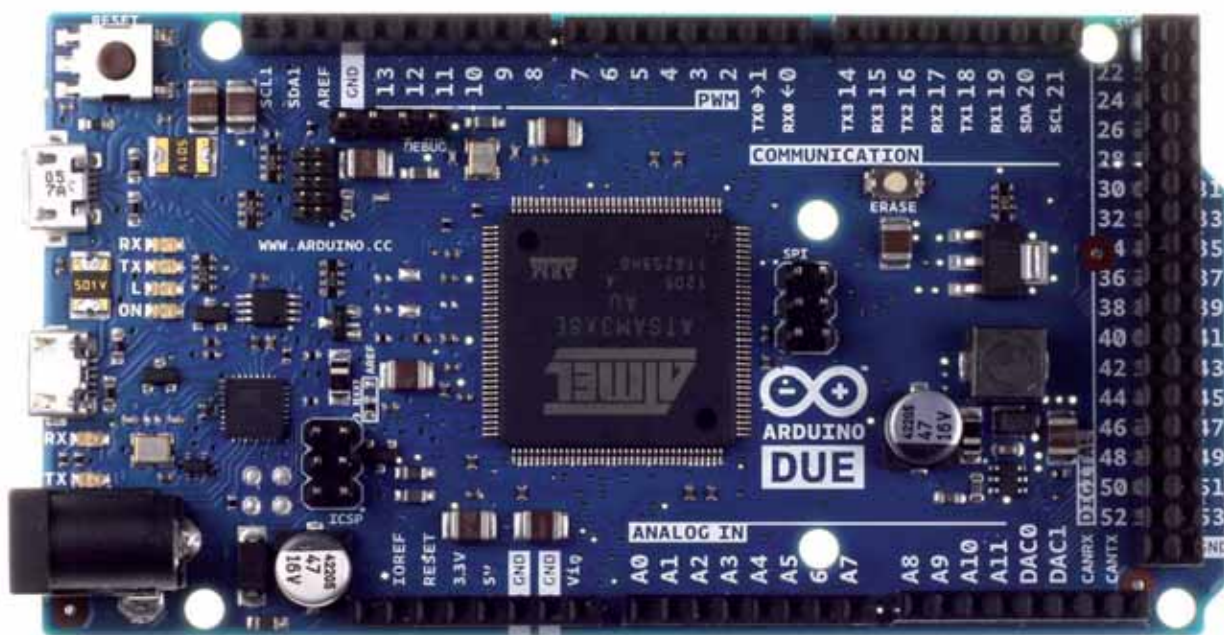


Fig. 1 - La piattaforma Arduino Due con microcontrollore flash Atmel SAM3X ARM Cortex-M3

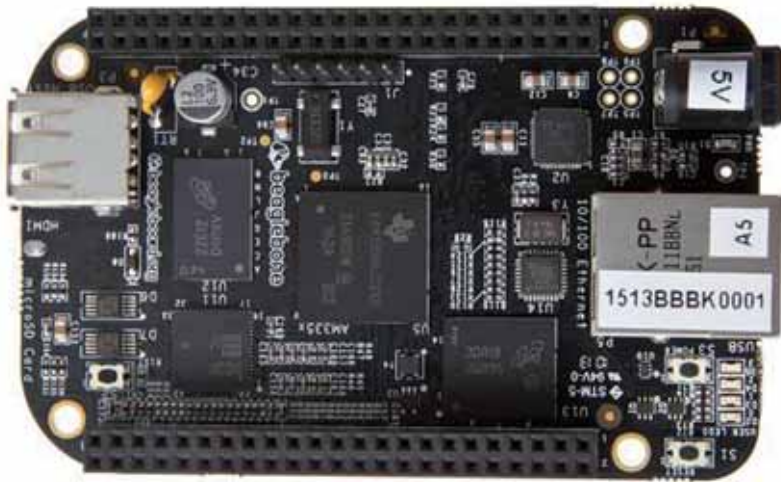


Fig. 2 - La piattaforma BeagleBone Black con core AM355x ARM Cortex-A8 a 1 GHz

basato su interfaccia utente grafica e la possibilità di accedere a un'ampia comunità di utenti disposti ad aiutarvi. Raspberry Pi è una buona piattaforma adeguata allo sviluppo delle applicazioni semplici, ma ha dei limiti quando le funzionalità da progettare sono più complesse.

Una rapida occhiata su Kickstarter, noto sito specializzato nel crowdsourcing ossia nella ricerca di finanziatori sul Web per qualsiasi nuovo progetto, ci mostra attualmente 23 progetti basati su Raspberry Pi alla ricerca di finanziamenti mentre ce ne sono ben 97 basati sulla piattaforma Arduino. Ciò si spiega perché se si vuole veramente portare avanti un progetto fino alla fase produttiva è indispensabile assicurarsi di riuscire a realizzare dei prototipi e anche di poterli tradurre in processi produttivi efficienti. La piattaforma Raspberry Pi ha una scheda Broadcom incentrata su un SoC ARM1176 che oggi viene usato sempre meno perché molti progettisti preferiscono le nuove architetture Cortex A5 che ARM stessa consiglia per tutti i progetti più semplici (si veda "Considering an ARM1176-based design?" su <http://www.arm.com/products/processors/classic/arm11/arm1176.php>).

Inoltre, tutte le alternative alla Raspberry Pi offrono sempre molteplici opzioni in grado di adattarsi ai set di periferiche disponibili per i tanti microcontrollori proposti dai costruttori, mentre a oggi esistono solamente due versioni della Raspberry Pi e consentono di scegliere solo la quantità di memoria a bordo della scheda, il numero delle porte USB ed Ethernet, l'opzionale presenza di un circuito di reset e un eventuale foro supplementare per il montaggio. Tutte le altre funzionalità sono assolutamente identiche.

Un po' più completa è la piattaforma Arduino creata per i microcontrollori a 8 bit Atmel AVR e basata su un linguaggio che consente di programmare efficacemente il proprio tool e personalizzarlo, ma gli sviluppatori possono utilizzare anche i linguaggi standard C e, inoltre, la piattaforma consente di implementare tutti i dispositivi Atmel fino alle più potenti architetture ARM a 32 bit. La piattaforma abbraccia un intero ecosistema di soluzioni e c'è un'ampia comunità di progettisti per condividere ogni lavoro di sviluppo. Attualmente sono oltre 50 le schede base preconfigurate su Arduino e molte possono essere personalizzate nelle funzionalità o caratterizzate con l'aggiunta di moduli specifici forniti dagli sviluppatori della community o di terze parti. Sono già stati perfezionati moduli aggiuntivi con funzionalità wireless, sensori, display LCD, Ethernet, GPS e controlli motori. Inoltre, i moduli si possono

impilare per formare sistemi complessi più evoluti, ma la piattaforma Arduino è già così ampiamente diffusa che si possono trovare moduli e soluzioni anche per i microcontrollori Texas Instruments, Freescale, Microchip o NXP. Per esempio,

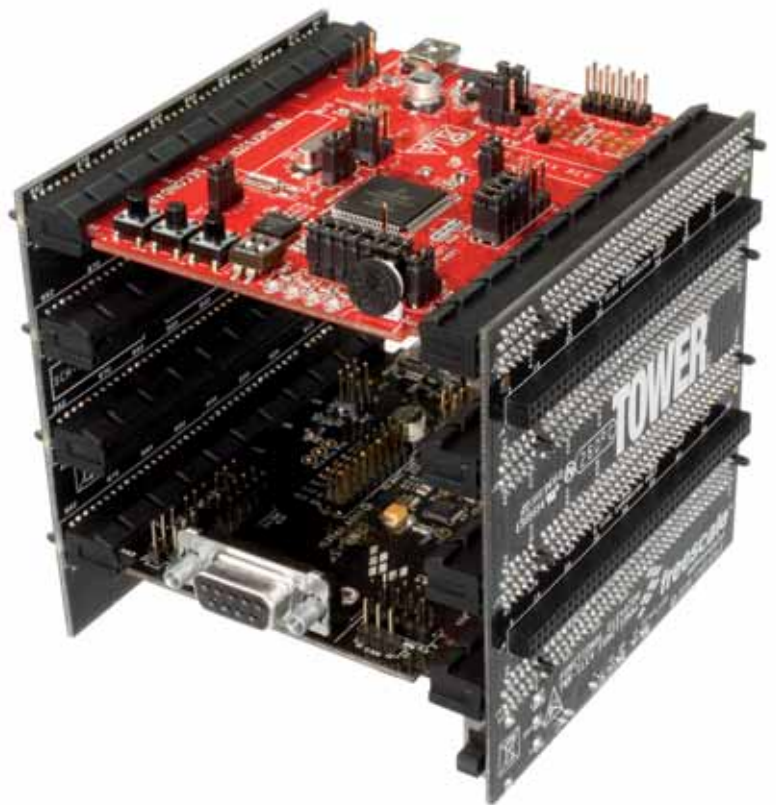


Fig. 3 - Un sistema di sviluppo Tower Freescale ideale per le architetture HCS08, ColdFire V1, Kinetis e Power

HARDWARE

DEVELOPMENT PLATFORM

la nuova piattaforma Freedom che Freescale ha rilasciato per lo sviluppo dei microcontrollori con architettura ARM Cortex consente di realizzare moduli compatibili con quelli sviluppati usando Arduino e permette, quindi, ai progettisti di lavorare molto più rapidamente. La piattaforma Arduino parte da 25 dollari e può essere potenziata al massimo senza spendere più di 50 dollari.

BeagleBoard, BeagleBone e BeagleBone Black costituiscono un altro set di piattaforme di sviluppo a basso costo altamente funzionali. Come le precedenti Pi e Arduino anche la comunità Web di BeagleBoard è ricca di contenuti e supporti. Questi tool nascono per i microprocessori e microcontrollori Texas Instruments e, pur essendo leggermente più costose delle due precedenti, offrono numerose funzionalità in più a fronte di un minimo surplus nell'investimento. Per esempio, la scheda BeagleBone Black costa 49 dollari e sfrutta un processore AM355x ARM Cortex-A8 con clock di 1 GHz (che contiene al suo interno anche un acceleratore grafico 3D, un acceleratore matematico in virgola mobile e due unità di microcontrollo in tempo reale programmabili) e, inoltre, dispone delle porte USB (client e host), Ethernet, HDMI e ha i supporti per Linux, Android, Ubuntu e molti altri sistemi operativi. L'espandibilità della BeagleBoard è possibile tramite le "Capes" che sono piccole schede aggiuntive facilmente installabili sugli appositi connettori della scheda. Le Capes aggiungono svariate funzioni alla scheda madre fra cui il controllo motori, il comando dei pannelli LCD, la connettività wireless e il supporto di bus multipli. Un altro diffuso ambiente di sviluppo a basso costo è Tower di Freescale impostato in forma modulare per poter supportare tutte le famiglie dei microcontrollori Freescale dagli 8 bit fino ai nuovi 32 bit ARM della famiglia Kinetis e anche i dispositivi con architettura Power. Un elemento distintivo del tool Tower è che quasi tutti i moduli addizionali disponibili sono contrassegnati con codici identificativi Freescale e offrono funzioni di sensoristica avanzata, conversione A/D a elevate prestazioni, front-end Wi-Fi, comando display LCD, controllo motori e molte altre. Un'interessante caratteristica delle soluzioni Tower Kinetis e ColdFire è la loro compatibilità con i sistemi operativi in tempo reale MQX che li rende un'ottima scelta per sviluppare le applicazioni più complesse. I prezzi delle piattaforme Tower partono da 50 dollari e consentono di aggiungere molte caratteristiche avanzate con un minimo investimento supplementare. Le piattaforme mbed e Xpresso

Tabella 1 - Panoramica delle piattaforme di sviluppo a basso costo

Board Name/Core Manufacturer	Core Processor(s)	Architecture	Primary Commercial IDEs*	Low Cost RTOS Support
Arduino/Atmel	ATmega32/32x, ATmega2560, ATmega16x, AT91SAM3X8E	Atmega, ARM Cortex-M3	Arduino IDE	FreeRTOS, ChibiOS/RT
BeagleBoard&BeagleBone/TI	OMAP3/AM335x	ARM Cortex-A8	IAR Embedded Workbenchnull	Linux, Android, Ubuntu
Cerebot/Microchip	dsPIC33F, PIC32MX	dsPIC, PIC32 (MIPS)	MPLAB®IDE	FreeRTOS
Chipkit/Microchip	PIC32MX	PIC32 (MIPS)	MPLAB®	FreeRTOS
Discovery/ST Microelectronics	STM32	ARM Cortex-M0/M3/M4	IAR Embedded Workbench, Keil™ MDK-ARM	FreeRTOS, ChibiOS/RT
Freedom/Freescale	Kinetis K20 & KLxx	ARM Cortex-M0+ - M4	CodeWarrior IDE, IAR Embedded Workbench	CodeWarrior IDE, IAR Embedded Workbench
IM233-OLinuXino/Freescale	i.MX23	ARM9	-	Linux, Android
LaunchPad/TI	MSP430, Piccolo, Tiva	MSP430, TMS320F282x, ARM Cortex-M4	Code Composer, IAR EWARM (Tiva), Keil™ MDK-ARM (Tiva)	Ti RTOS, FreeRTOS
LPCpresso/NXP	LPC1xxx	ARM Cortex-M0/M3	Code Red	Linux
Pioneer/Cypress Semiconductor	PSoc 4	ARM Cortex-M0	PSoc Creator IDE	-
CY8CKIT-050/Cypress Semiconductor	PSoc5 LP	ARM Cortex-M3	PSoc Creator IDE	FreeRTOS
Tower System/Freescale	MPC5125, Kinetis, HCS08/S08, S12, MCF51xx	e300, ARM Cortex M0+ - M4, MC9S08/12, Coldfire V1	Codewarrior IDE, IAR Embedded Workbench	MQX, FreeRTOS
Wandboard/Freescale	i.MX 6	ARM Cortex-A9	-	Linux, Android, Ubuntu
Xplained, Xplained Pro/Atmel	ATmega128/256, AT32UC, ATSAM4	ATMEGA, XMEGA, AVR32, ARM Cortex M0/M3/M4	Studio 6 IDE	FreeRTOS
YRDKRL78G14/Renesas	RL78/G14	RL78	IAR Embedded Workbench	FreeRTOS, Android

Various derivatives support specific features. A complete list of detailed specifications can be found at Digi-Key's eeWiki: www.eewiki.net/display/DKSB.

* The GNU/GCC tool chain is also available for a good portion of the above platforms.

sono ottime per chi desidera una soluzione di sviluppo a basso costo adatta per i microcontrollori LPC di NXP, ma esistono anche tool di sviluppo a basso costo prodotti per NXP da terze parti come Keil e IAR. Inoltre NXP ha organizzato l'ampia e completa comunità LPCware che riunisce gli sviluppatori che si occupano dei propri microcontrollori.

Ci sono sul mercato altre piattaforme a basso costo ancor più ricche di funzionalità come Wandboard che costa 79 dollari e utilizza i core singoli i.MX6 supportando Android Jellybean, Ubuntu e Linux, ma ci sono anche fornitori che propongono piattaforme adatte per svariati dispositivi come Olimex che supporta gli STM32 STMMicroelectronics, gli i.mx21 di Freescale e i PIC di Microchip e perciò l'elenco dei tool oggi disponibili si può allungare virtualmente all'infinito.

Per un elenco più dettagliato e completo delle soluzioni di sviluppo a basso costo si può leggere la selezione Digi-Key disponibile all'indirizzo <http://eewiki.net/display/Resources/Comparison+of+Embedded+System+Development+Platforms>. Maggior assistenza tecnica è proposta attraverso la chat Web, il telefono, la eeWiki e la comunità tecnica online gestiti da Digi-Key su TechXchange.

Oggi il fattore più critico nel ciclo di sviluppo non è il costo ma il tempo. Quanto tempo in più ci metti a progettare con una piattaforma invece che con un'altra? È disponibile un modulo aggiuntivo che soddisfa le tue esigenze? Quale ambiente software puoi usare? C'è una comunità online che ti possa aiutare lungo l'intero ciclo di sviluppo fino alla produzione? Queste sono le domande a cui rispondere prima di decidere l'acquisto di una scheda di sviluppo e investire un po' di tempo a pensare su questi argomenti può migliorare la vostra esperienza di lavoro.