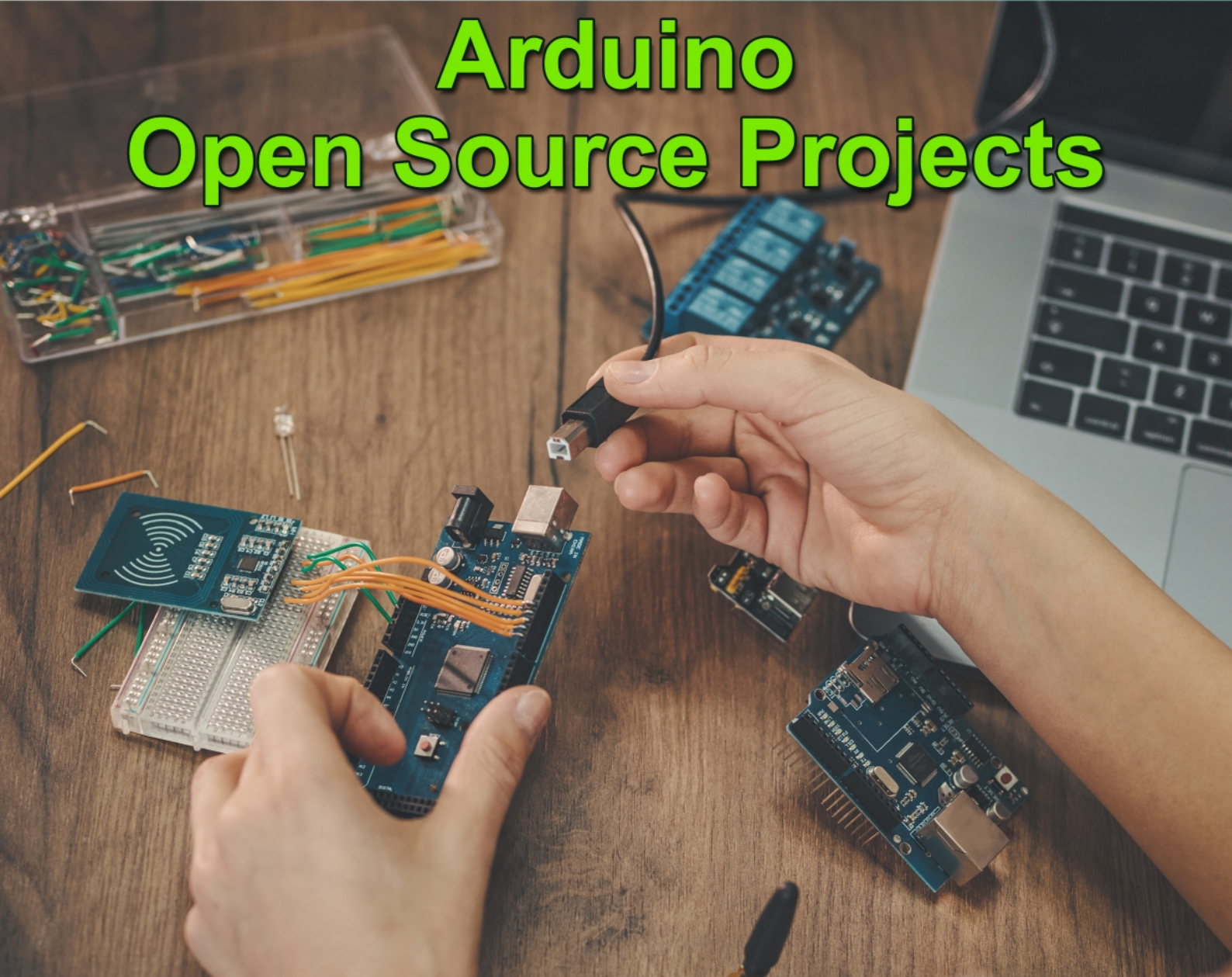


## Arduino Open Source Projects



**IN QUESTO NUMERO:**

**PROGETTO DI UN SISTEMA DI MISURA DELLA TORBIDITÀ DELL'ACQUA**

**NANOBASIC: UN INTERPRETE BASIC PER ARDUINO NANO EVERY**

**CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI - PUNTATA 17**

**E MOLTI ALTRI ARTICOLI E PROGETTI!**

***COSA LEGGERAI NEL 2024?***

<b><i>TOPICS</i></b>	<b><i>MAKERS ZONE</i></b>	<b><i>DATA DI PUBBLICAZIONE</i></b>
Wireless/RF	Audio/Video	1 Febbraio
PCB	PCB Design	1 Marzo
Artificial Intelligence	Robotics	1 Aprile
Arduino	Open Source Projects	1 Maggio
Medical	Wearable	1 Giugno
Power/Motor	Car Hacking	1 Luglio
IoT	MEMS&Smart Sensors	1 Settembre
Renewable Energy	Smart Projetcs	1 Ottobre
Industry 4.0	Remote control	1 Novembre
Test&Measurements	Analog&Digital Signals	1 Dicembre

# La chiave per l'accesso illimitato

Esplorate milioni di componenti per il vostro prossimo progetto



Potreste non accedere mai agli archivi segreti Vaticani, ma con noi avete accesso illimitato a milioni di componenti elettronici. Da Mouser siete sempre liberi di controllare i componenti che desiderate.

**mouser.it**



**MOUSER  
ELECTRONICS**

## Arduino: il cuore open source dell'elettronica moderna

**C**ari lettori, benvenuti al 43° numero di Firmware 2.0, la rivista che ha fatto della missione di democratizzare l'elettronica attraverso l'approccio open source, il suo obiettivo principale. In questo numero ci immergiamo nell'affascinante ecosistema di Arduino, la piattaforma open source per eccellenza che ha rivoluzionato l'approccio alla prototipazione e all'elettronica per makers e professionisti di tutto il mondo. Quando nel lontano 2005 il team di sviluppatori di Arduino presentò al mondo intero questa rivoluzionaria piattaforma, probabilmente non si aspettava che sarebbe diventata così fondamentale per l'industria dell'elettronica e l'innovazione tecnologica del futuro. Tuttavia, il loro lavoro ha gettato le basi per un movimento globale che ha ispirato migliaia di persone a sperimentare, imparare e creare.

L'approccio open source che ha caratterizzato sin da subito Arduino ha permesso a chiunque di accedere a potenti e versatili strumenti per la prototipazione e lo sviluppo di progetti. La filosofia di condivisione e collaborazione ha spinto l'innovazione a livelli mai visti prima, consentendo a persone con diversi livelli di competenze di trasformare le proprie idee in realtà concrete. La trasformazione portata da Arduino non ha coinvolto solo i makers, ma ha impattato anche il settore dell'educazione e della formazione, rivoluzionando l'insegnamento delle scienze e dell'ingegneria nelle scuole e nelle università. Nel corso degli anni, abbiamo visto la comunità Arduino crescere esponenzialmente con migliaia di progetti creati e condivisi online, forum di discussione animati e un ampio set di risorse educative disponibili gratuitamente, librerie, software e tool di sviluppo. È stata proprio la rete globale di appassionati e professionisti che ha reso possibile l'incredibile successo planetario di Arduino, trasformandolo da un semplice strumento di prototipazione in una vera e propria piattaforma di innovazione tecnologica. Nel corso degli anni abbiamo visto un'evoluzione impressionante delle schede Arduino, passando dai modelli per gli appassionati alle robuste soluzioni della linea Pro, adatte per applicazioni professionali e industriali. In questo numero di Firmware 2.0 esploreremo alcuni degli aspetti più interessanti e innovativi di Arduino attraverso articoli tecnici, progetti open source e tutorial, e vedremo nella pratica come Arduino continua ad ispirare e guidare l'innovazione in tantissimi settori. Siamo entusiasti di condividere con voi questo viaggio attraverso il meraviglioso mondo di Arduino e dei progetti open source. Speriamo che questo numero di Firmware 2.0 sia fonte di ispirazione per tutti voi lettori, indipendentemente dal vostro livello di esperienza e conoscenza.

Buona lettura e buon hacking!

*Giordana Francesca Brescia*

# Arduino Open Source Projects



**Founder&Editor**  
Emanuele Bonanni

**CFO**  
Lidia Balica

**Editorial Assistant**  
Maria Pisani

**Maker in Chief**  
Giordana Francesca Brescia

**Advertising & Marketing**  
Cristian Balica  
cristian@contangosl.com

**Graphic Designer**  
Marilde Mirra

#### Circulation

Users - 147.128  
Social Network - 131.592

#### © Copyright

Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti e disegni sono di proprietà di Contango SL.

E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza responsabilità, a puro titolo informativo.

#### EDITORIALE

ARDUINO: IL CUORE OPEN SOURCE DELL'ELETTRONICA MODERNA **2**

PROGETTO DI UN SISTEMA DI MISURA DELLA TORBIDITÀ DELL'ACQUA CON ARDUINO **4**

OPENMV CAM: L'ARDUINO DELLA VISIONE ARTIFICIALE **10**

CONTROLLO DI UNA VENTOLA INDUSTRIALE CON ARDUINO PORTENTA MACHINE CONTROL **14**

TUTORIAL PER IL MONITORAGGIO DEL PM2.5 CON ARDUINO **20**

GUIDA ALL'UTILIZZO DEI SENSORI FLESSIBILI CON ARDUINO **28**

CONTROLLARE UN PLC BASATO SU ARDUINO UTILIZZANDO NODE-RED **36**

MONITORIAMO L'ENERGIA CON INA219 E ARDUINO UNO **41**

PROGETTI D'ARTE INTERATTIVA CON ARDUINO **48**

NANOBASIC: UN INTERPRETE BASIC PER ARDUINO NANO EVERY **52**

NANOBASIC: UN "NANO COMPUTER" **59**

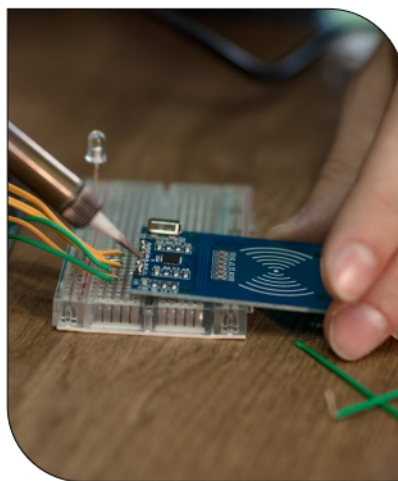
NANOBASIC: LA PROGRAMMAZIONE **65**

REALIZZIAMO UN GPS TRACKER CON ARDUINO **74**

ESPLORIAMO I LIMITI DI ARDUINO: COMPUTING AD ALTE PRESTAZIONI ED ELABORAZIONE PARALLELA **79**

CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI - PUNTATA 17 **84**

ARDUINO HA ANNUNCIATO IL MODULO PRO 4G E LA SCHEDA PORTENTA MID CARRIER A EW 2024 **91**



# ABBONATI A

# Firmware 2.0

PER AVERE **TUTTA L'ELETTRONICA A PORTATA DI CLICK** E RESTARE SEMPRE AGGIORNATO SULL'ELETTRONICA EMBEDDED, I MICROCONTROLLORI E L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA



 Elettronica Open Source

# PROGETTO DI UN SISTEMA DI MISURA DELLA TORBIDITÀ DELL'ACQUA CON ARDUINO

di Fulvio De Santis

*Molti paesi nel mondo affrontano giornalmente la necessità di preservare la qualità delle acque minacciate da fonti varie di inquinamento. La torbidità dell'acqua è una delle caratteristiche che indica la misura di quanto possa essere compromessa la salute dell'acqua. Comunque, dobbiamo precisare che per torbido non si deve associare necessariamente il termine di sporco o, in generale, di qualcosa di dannoso alla salute. Ad esempio, nel latte del cappuccino che beviamo quotidianamente desideriamo che sia presente un'elevata torbidità, nel senso che, a differenza della trasparenza dell'acqua, il latte deve avere la peculiarità di essere di colore bianco e contenere sostanze tali da renderlo torbido. Ma, nei laghi o ruscelli, probabilmente non vogliamo che ci siano elementi che rendano torbide le loro acque. In entrambi i casi, le sostanze che determinano un'elevata torbidità potrebbero non essere intrinsecamente dannose, ma i loro effetti possono esserlo. Nell'esempio del latte, troppo caffè nel cappuccino, ovvero troppa caffeina, può influenzare negativamente la serenità del nostro umore o del sonno. Troppe alghe o sedimenti nei laghi e corsi d'acqua possono renderli inadatti alla balneazione e alla vita acquatica. In questo articolo, descriveremo il progetto di un sistema di misura della torbidità dell'acqua basato sul microcontrollore Arduino.*

## INTRODUZIONE - LA TORBIDITÀ

La torbidità è causata dalla presenza di particelle sospese o disciolte in acqua che diffondono luce in tutte le direzioni facendo apparire l'acqua torbida. Il particolato può includere sedimenti, soprattutto argilla e limo, fine materia organica e inorganica, composti organici colorati solubili, alghe e altri microscopici organismi. Nei fiumi, il sedimento è il principale contributo alla torbidità. In un lago poco profondo, specialmente in estate, potrebbero formarsi molte alghe e anche il tannino rilasciato dalla rottura di materiale organico. L'elevata torbidità può ridurre significativamente la qualità estetica di laghi e torrenti, avere un impatto dannoso sul turismo e sulle attività ricreative acquatiche. Può far aumentare il costo del trattamento dell'acqua potabile e della trasformazione alimentare. Può danneggiare la salute dei pesci e altre forme di vita acquatiche riducendo le scorte di cibo, degradando i letti di deposizione delle uova della fauna acquatica.

Un rapporto sulla pesca della Commissione consultiva interna europea elenca cinque modi per cui le particelle fini possono avere un impatto dannoso sui pesci d'acqua dolce:

- agendo direttamente sui pesci, uccidendoli o riducendo il loro tasso di crescita, resistenza alla malattia, ecc.

- impedendo il successo dello sviluppo di uova e larve dei pesci
- modificando i movimenti naturali e le migrazioni
- riducendo la quantità di cibo disponibile
- influenzando l'efficienza dei metodi di pesca

## FONTI DI TORBIDITÀ

I sedimenti sono spesso in cima alla lista delle sostanze inquinanti che causano torbidità. Tuttavia, qualsiasi sistema spartiacque ha più fonti di inquinanti o caratteristiche fisiche che possono influenzare la limpidezza dell'acqua.

Questi elementi possono essere suddivisi in fonti naturali, o di fondo, e indotte dall'uomo. Le fonti naturali di torbidità possono includere l'erosione da aree montuose, argini e canali di corsi d'acqua; tuttavia, queste entità sono difficili da misurare a causa dell'agricoltura e delle attività di sviluppo. Le attività umane possono accelerare l'erosione. Gli acidi tannici spesso associati alle aree di torba e di palude causano la colorazione dell'acqua con conseguente torbidità. Le alghe che crescono con il nutrimento dei nutrienti che entrano nel flusso dell'acqua attraverso la decomposizione delle foglie o altri processi di decomposizione che si verificano naturalmente, possono essere anche fonte di torbidità. Anche il movimento del flusso dell'acqua nei canali può rilasciare



Figura 1: Sensore di torbidità

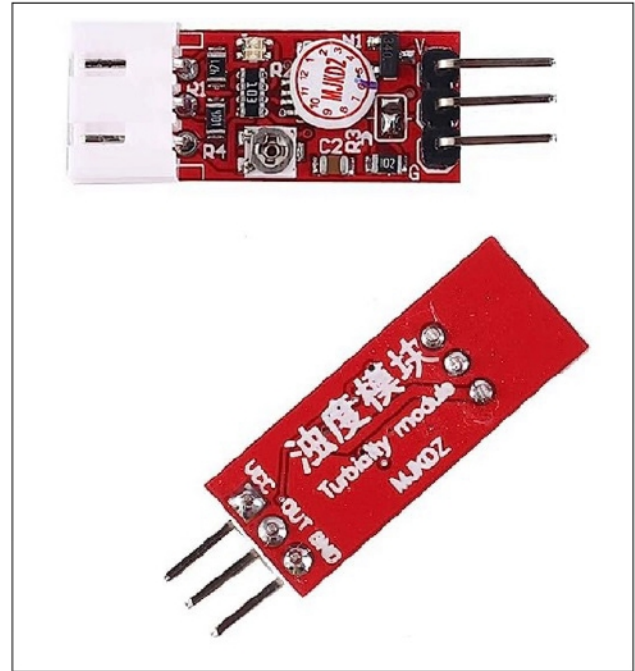


Figura 2: Modulo driver del sensore ottico

sedimenti. La torbidità è influenzata da diversi fattori in acqua come la presenza di materiali solidi disciolti e sospesi, dimensioni e composizione delle particelle. Le misurazioni della qualità dell'acqua che possono aiutare nella caratterizzazione della torbidità includono la misura dei solidi sospesi totali, i solidi sospesi volatili, i solidi totali disciolti, la concentrazione dei sedimenti sospesi, la clorofilla e l'analisi delle dimensioni delle particelle. Altri fattori come il flusso dell'acqua, la fonte e la composizione dei sedimenti, le specie algali, possono fornire anche le caratteristiche di trasporto dei sedimenti, informazioni importanti nella caratterizzazione della torbidità presente in acqua. Il fosforo proveniente da varie fonti d'inquinamento può causare la crescita di alghe con conseguente aumento della torbidità. Le fonti di fosforo

luminosa verso un contenitore trasparente contenente un campione d'acqua; dalla luce che attraversa l'acqua, viene misurata la quantità di luce ricevuta rispetto all'intensità della luce trasmessa per determinare l'entità di torbidità del campione di acqua sotto test. L'unità di misura della torbidità è chiamata unità di torbidità nefelometrica (NTU). Maggiore è la dispersione della luce, maggiore è la torbidità. Bassi valori di torbidità indicano un'alta limpidezza dell'acqua; viceversa, valori alti indicano scarsa limpidezza dell'acqua. È inoltre possibile utilizzare la misurazione della trasparenza dell'acqua e dei solidi sospesi totali. Tubi trasparenti immersi nei corsi d'acqua forniscono un metodo semplice ed economico per misurare la limpidezza dell'acqua. Sono metodi ampiamente usati unitamente a programmi di monito-

**QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO  
COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI  
AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.**

**PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?**

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0  
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI  
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**

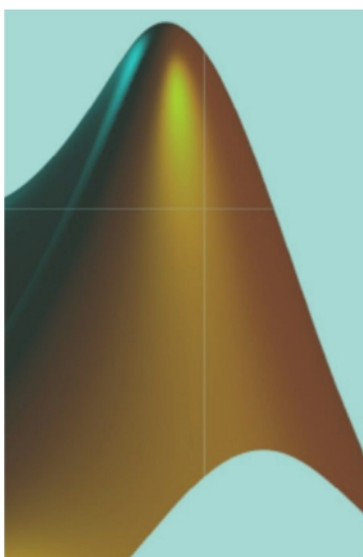


**VOGLIO ABBONARMI!**



La piattaforma di Elettronica Open Source dedicata ai corsi

# SEI UN **PROFESSIONISTA** DELL'**ELETTRONICA**?



CON I CORSI **EOS-ACADEMY** PUOI  
**MIGLIORARE IL TUO KNOW-HOW E**  
**LE TUE COMPETENZE SULLA**  
**PROGETTAZIONE ELETTRONICA**



**SCOPRI I CORSI!**



# NANOBASIC: UN INTERPRETE BASIC PER ARDUINO NANO EVERY

di Remo Riglioni

*NanoBASIC, un piccolo interprete BASIC da installare su una schedina Arduino Nano Every per provare ad emulare quella antica tecnologia a 8 bit degli home computer. Naturalmente, quella di Arduino è una tecnologia più evoluta, non paragonabile a quella degli anni 80-90 dello scorso secolo, ma sotto certi aspetti, non così distante dai "primordiali" computer che hanno fatto la gioia di tanti giovani informatici dell'epoca.*

## INTRODUZIONE

Recentemente, mi è capitato di rimettere in se-  
sto una vecchia gloria degli home computer, un  
**Commodore VIC 20** (anno 1982!); dopo averne  
ripristinato il circuito e testato il corretto funzionamen-  
to, collegandolo tramite apposito cavo adattatore ad un  
monitor provvisto di presa scart, sono rimasto per qual-  
che istante a fissare la schermata iniziale, quella con cui  
il computer si presenta al mondo, niente di speciale se  
non per l'indicazione della memoria (RAM) disponibile,  
"**... 3.583 bytes free**" (**Figura 1**). Mi ricordo di aver pen-  
sato quanto la tecnologia a 8 bit dei primi home com-  
puter fosse lontana dall'attuale mondo dell'informatica  
dove ormai un notebook con prestazioni nella media  
deve possedere una RAM di diversi ordini di grandezza  
superiore a quei pochissimi bytes del VIC20. Eppure,  
all'epoca era possibile far eseguire alla macchina pro-  
grammi e video giochi di discreta complessità.  
Avendo avuto passate esperienze professionali come  
sistemista ed essendo da sempre appassionato nello  
sviluppo di applicativi in linguaggio C, un pò per gioco e

un pò per sfida mi sono domandato se si potesse met-  
tere a punto un interprete BASIC utilizzando l'ambien-  
te di sviluppo integrato di Arduino per poi caricarlo su una  
delle numerose schede a 8 bit in circolazione. Scarta-  
te le schede basate sull'ATMEGA 328P (Arduino UNO,  
ecc..) a causa della poca RAM, solo 2Kb, la scelta della  
board da utilizzare è caduta su Arduino Nano Every, che  
con i suoi 6Kb di memoria RAM e i suoi 48Kb di memo-  
ria flash sembra essere il candidato ideale per testare  
quanto pensato. Prima di addentrarci nella descrizione  
del software, spendiamo qualche parola sui concetti di  
interpreti e compilatori.

## INTERPRETI E COMPILATORI

Spesso, si fa confusione su questi due tipi di applicati-  
vi e soprattutto chi da poco ha iniziato a programmare  
tende a sovrapporre le due cose. Esistono interi corsi  
universitari e numerosi testi di riferimento su argomenti  
relativi al funzionamento, allo sviluppo e all'implemen-  
tazione di questi tipi di software e non potrebbe essere  
diversamente visto che si tratta di applicativi che sono

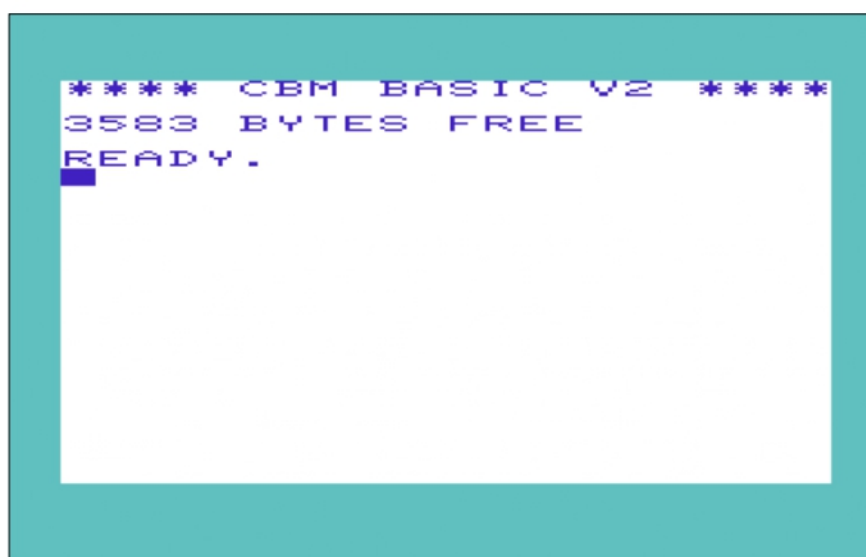


Figura 1: Schermata iniziale del Commodore VIC 20



Figura 2: La SHELL (editor a riga di comando) di NanoBASIC

alla base del “colloquio” uomo-macchina. Si tratta di una materia generalmente complessa, ma voglio dedicare alcune righe a chiarire la differenza che esiste tra un interprete e un compilatore.

In linea di principio, sia i compilatori che gli interpreti hanno il compito di tradurre in linguaggio macchina, ovvero in istruzioni in codice binario immediatamente eseguibili dalla CPU, i comandi ad alto livello inseriti dal programmatore. La differenza sostanziale è come avviene questa traduzione: i compilatori come ad esempio il compilatore C/C++, presente nell'IDE di Arduino, traducono con una serie di passaggi il codice sorgente direttamente in linguaggio macchina in un formato (il file .hex) che può essere direttamente caricato sulla scheda ed eseguito dal microcontrollore. Gli interpreti

Un compilatore acquisisce l'intero codice sorgente e produce l'intera lista di eventuali errori, questo determina una maggiore difficoltà nella “debugging” dei programmi compilati rispetto a quelli interpretati.

- Un interprete oltre che più lento è molto meno efficiente rispetto ad un compilatore.
- Un interprete è comunque, nella maggioranza dei casi, molto più contenuto come dimensioni e complessità rispetto ad un compilatore.

Per chi vuole approfondire, nella sezione Bibliografia alla fine dell'articolo troverà qualche suggerimento.

#### L'INTERPRETE BASIC

**QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.**

**PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?**

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0  
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI  
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**

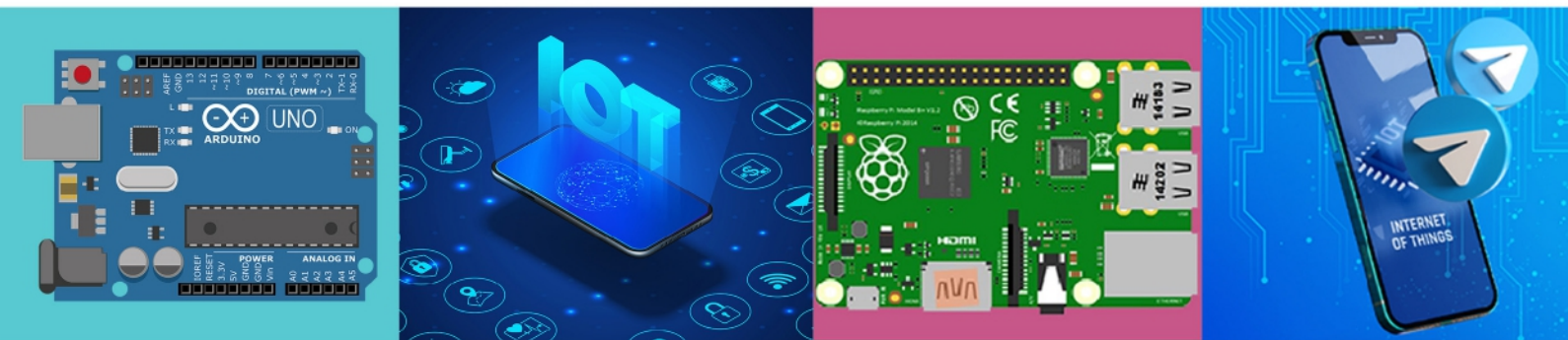


**VOGLIO ABBONARMI!**



La piattaforma di Elettronica Open Source dedicata ai corsi

# SEI UN **MAKER** O UN **HOBBISTA** DELL'**ELETTRONICA**?



CON I CORSI **MAKERS ACADEMY** PUOI  
**MIGLIORARE LE TUE COMPETENZE**  
**ELETTRONICHE O ACQUISIRLE ANCHE**  
**PARTENDO DA ZERO**



**SCOPRI I CORSI!**



# CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI – PUNTATA 17

di Fulvio De Santis

Nella precedente puntata “**Corso di Elettronica per ragazzi - Puntata 16**” abbiamo affrontato l'argomento potenza elettrica di cui abbiamo dato la definizione e realizzato alcuni esempi di calcolo nei circuiti. Inoltre, abbiamo spiegato la conservazione della potenza e il trasferimento della potenza mediante una trattazione del teorema del massimo trasferimento di potenza. In questa puntata, introdurremo un importante dispositivo dell'elettronica, un altro tipo di elemento considerato resistivo: l'amplificatore operazionale.

## INTRODUZIONE

L'amplificatore operazionale è un circuito integrato ad alta densità costituito da elementi attivi e passivi in grado di svolgere numerose funzioni che prevedono operazioni matematiche sui segnali ad esso applicati, da cui la denominazione “operazionale”. Tra le numerose applicazioni, l'amplificatore operazionale può essere impiegato come amplificatore lineare, amplificatore logaritmico, comparatore, convertitore corrente-tensione, convertitore digitale-analogico, filtro attivo. L'**amplificatore operazionale** può essere considerato un componente elettronico analogico a basso costo presente sul mercato in varie forme di contenitore (package), dalla tipologia a foro passante come la versione DIP (Dual In line Package), alla versione a montaggio superficiale SMD (Surface-Mount Devices). Come esempio, nella **Figura 1** sono mostrati i due tipi di package dell'integrato amplificatore operazionale LM324 della Texas Instruments: a sinistra la versione DIP e a destra quella SMD.

La **Figura 2** mostra il simbolo dell'**amplificatore operazionale**.

Il simbolo di **Figura 2** è estratto da uno dei quattro stadi amplificatori operazionali contenuti nell'LM324, come mostrato nella **Figura 3**, che rappresenta lo schema a blocchi interno con i quattro stadi **amplificatori operazionali**.

I terminali numerati negli schemi di **Figura 2** e **Figura 3** sono i piedini dell'integrato (“pin” in inglese). Prendendo come riferimento il primo stadio dell'LM324, i pin 2 e 3 sono i pin d'ingresso, ovvero i pin a cui sono applicati i segnali che vengono trattati dall'amplificatore operazionale. Il pin 2 distinto dal segno “-” è l'ingresso invertente dell'amplificatore, mentre il pin 3 con il segno “+” è l'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale.

Il pin 1 è il terminale di uscita che riporta il risultato dell'operazione eseguita a seguito del trattamento dei segnali d'ingresso. In **Figura 3**, i pin 4 (VCC) e 11 (VEE GND)

sono i terminali di alimentazione a cui viene applicata una tensione di alimentazione che alimenta i componenti attivi dei quattro stadi dell'amplificatore operazionale. Al pin VCC si collega il polo positivo dell'alimentazione, ad esempio il polo positivo (+) di una batteria con il suo polo negativo (-) a massa; al pin VEE GND si collega il polo negativo dell'alimentazione, ad esempio il polo negativo (-) di un'altra batteria con il suo polo positivo (+) a massa. In **Figura 4** è mostrato lo schema di uno stadio di un LM324 alimentato da due batterie.

Si consideri che la numerazione dei terminali indicata in **Figura 3** corrisponde alla posizione dei pin del package dell'LM324 sia della versione a 14 pin DIP che della versione SMD (esiste anche la versione SMD a 20 pin), come riportato nell'immagine di **Figura 5** estratta dal datasheet della Texas Instruments.

Il piccolo cerchio in alto a sinistra del package indica la posizione del pin 1 che occorre considerare come riferimento in fase di montaggio dell'integrato in un circuito.

## ANALISI DELL'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

Per analizzare il comportamento dell'amplificatore operazionale nel trattamento dei segnali d'ingresso e del segnale in uscita, riferiremo questi segnali al polo circuitale di massa (GND) che risulta così in comune sia al circuito d'ingresso che al circuito di uscita, come spiegato graficamente dallo schema di **Figura 6**. Nello schema di **Figura 6** non vengono riportate le alimentazioni in quanto nell'analisi si sottintende che l'operazionale sia alimentato, ma, tuttavia, viene riportato alla massa comune il terminale interno di massa che è il riferimento GND comune dei circuiti interni dell'operazionale.

In riferimento ancora allo schema di **Figura 6**, le tensioni d'ingresso e di uscita dell'amplificatore operazionale riferite alla linea di massa GND sono definite di seguito:

- $V_+$  è la tensione fra il terminale non invertente e massa

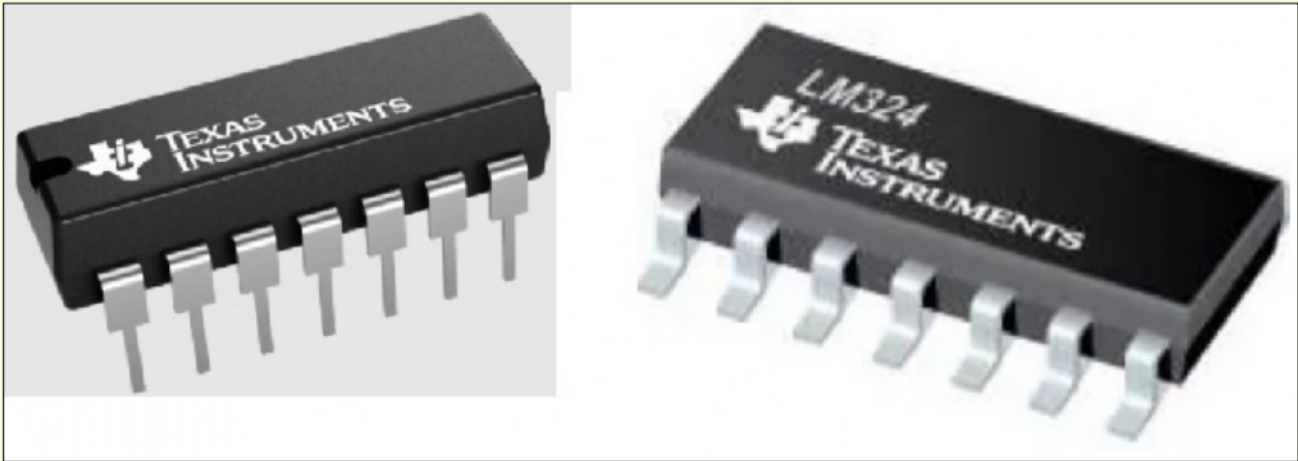


Figura 1: Package dell'integrato LM324

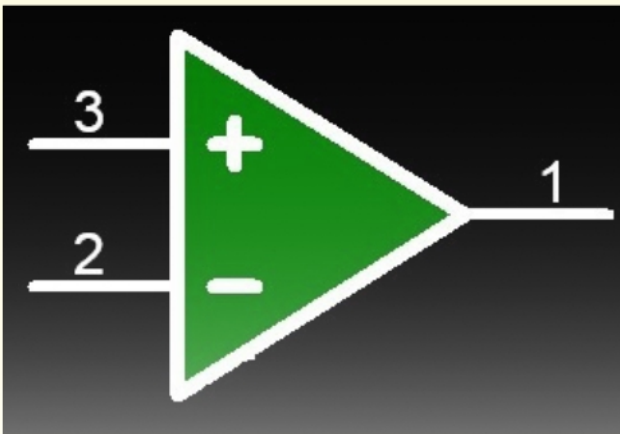


Figura 2: Simbolo dell'amplificatore operazionale

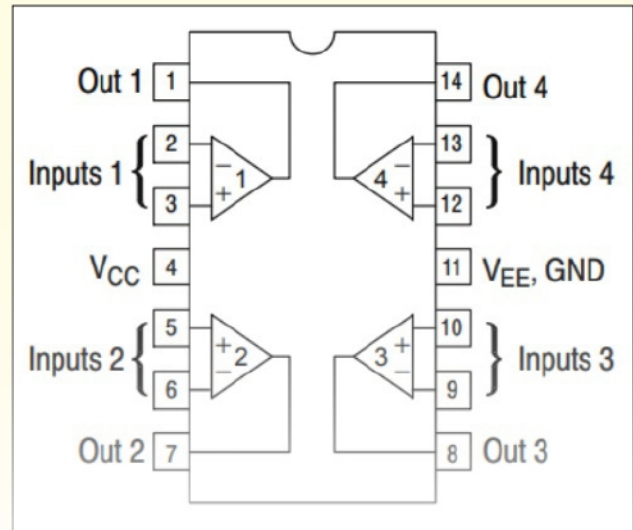


Figura 3: Schema a blocchi interno dell'LM324

- $V_-$  è la tensione fra il terminale invertente e massa
- $V_d$  è definita tensione differenziale in quanto è la tensione differenza fra la tensione  $V_+$  e la tensione  $V_-$ .

plificatore operazionale si ottiene dalla seguente semplice relazione:

**QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.**

**PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?**

**UN ANNO DI FIRMWARE 2.0**  
**TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI**  
**CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI**



**VOGLIO ABBONARMI!**

# + 145.000

## REGISTERED USERS

# 7.414

 AVERAGE DAILY PAGEVIEWS (FEB2020)

# 830.610

 2020 ANNUAL VISITORS

## THE BIGGEST EMBEDDED COMMUNITY IN ITALY

### SOCIAL CONNECTIONS

 + 83.000

 + 23.000

## CATEGORIES

PROFESSIONALS

**53 %**

ACADEMICS/STUDENTS

**25 %**

MAKERS/HOBBYISTS

**22 %**

