

Wireless/RF Retrogaming



IN QUESTO NUMERO:

QUALI SONO I TRENDS E LE OPPORTUNITÀ NEL SETTORE RF FINO AL 2030?

CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI - PUNTATA 29

RETROGAMING: UNA CONSOLE NINTENDO NES SU ESP32

E MOLTI ALTRI ARTICOLI E PROGETTI!



**CERCHI PROGETTI DI ELETTRONICA?
VISITA LA SEZIONE DIY DI TME!**



OLTRE 1.000.000 DI PRODOTTI

ALTA DISPONIBILITÀ



OLTRE 1.300 FORNITORI

SPEDIZIONE RAPIDA

**VUOI VEDERE L'INNOVAZIONE IN AZIONE?
SCOPRI POWERED BY TME!**



TME Italia S.r.l.
Grassobbio (BG), tme@tme-italia.it

Ci trovi su:      

tme.eu

YOU NEED IT, WE HAVE IT!

■ ■ ■ tme.com ■

COSA LEGGERAI NEL 2025?

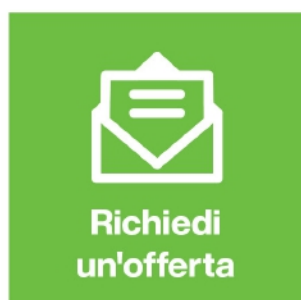
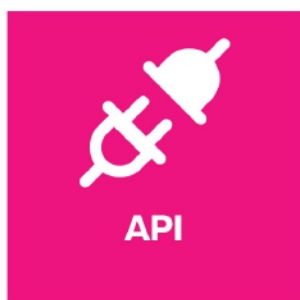
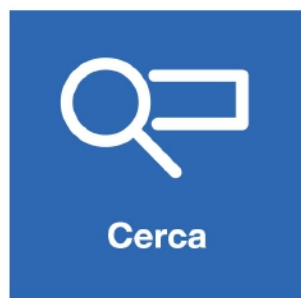
<i>TOPICS</i>	<i>MAKERS ZONE</i>	<i>DATA DI PUBBLICAZIONE</i>
PCB Design	Power Management	1 Febbraio
Embedded	Microcontrollers	1 Marzo
Automotive	Sensors	1 Aprile
Artificial Intelligence	Edge AI	1 Maggio
Raspberry Pi	Wearable Projects	1 Giugno
Wireless/RF	Retrogaming	1 Luglio
Arduino	Open Source Projects	1 Settembre
IoT	Smart Monitoring	1 Ottobre
Industry 4.0	Automation Projects	1 Novembre
Test&Measurements	Connectors	1 Dicembre

Tra onde radio e pixel vintage

Cari lettori,
il mondo dell'elettronica continua ad evolversi rapidamente. In questo vasto ecosistema ci sono ambiti in cui l'innovazione si intreccia con il passato dando vita ad una dimensione tecnica in cui modernità e memoria convivono in perfetto equilibrio. Il numero di luglio di Firmware 2.0 è interamente dedicato a due aree solo apparentemente lontane: la comunicazione **Wireless/RF** e il **Retrogaming**, due universi che, se osservati con attenzione, condividono il linguaggio comune della passione per la tecnologia e della cura per i dettagli. Nel campo delle comunicazioni RF il panorama attuale è estremamente vivace. **Dai protocolli a bassa potenza per applicazioni IoT sino ai sistemi più complessi per trasmissioni ad alta frequenza**, il settore si conferma strategico per lo sviluppo di soluzioni intelligenti e interconnesse. Le architetture hardware RF richiedono progettazione meticolosa, conoscenza approfondita delle interferenze e dei comportamenti in ambienti reali, oltre ad una sempre maggiore attenzione all'efficienza energetica. In parallelo, il Retrogaming, da sempre considerato mero revival estetico e culturale, sta vivendo una nuova età dell'oro come **banco di prova tecnico** sempre più stimolante. Realizzare console DIY basate su emulazione, interfacce wireless per controller vintage, o ricreare cartucce programmabili richiede competenze elettroniche di tutto rispetto. Tra RF e Retrogaming si aprono anche spazi di contaminazione creativa, basti pensare a progetti che integrano moduli wireless in periferiche di gioco d'epoca, o sistemi di trasmissione audio/video senza fili per le vecchie console. Il fascino della retrocompatibilità, quando incontra le potenzialità del wireless moderno, diventa un terreno fertile per progetti ibridi, ingegnosi e incredibilmente attuali. In Elettronica Open Source rendiamo ogni numero della rivista un'occasione per **far dialogare il sapere tecnico con la curiosità sperimentale**. Gli articoli progettuali dedicati alla tematica del Retrogaming mostrano come l'open hardware, unito alla community dei makers, stia reinventando l'esperienza videoludica degli anni '80 e '90 rendendola accessibile e migliorabile sotto molti aspetti. Inoltre, tutti gli articoli tecnici ed i progetti open source che troverete nelle prossime pagine sono pensati per chi costruisce, ripara, innova e sogna con una scheda elettronica a portata di mano e il saldatore acceso. In chiusura, auguriamo a tutti i lettori una serena estate, che sia un momento per rigenerarsi, ma anche per dedicarsi con calma ai progetti lasciati in sospeso sul banco da lavoro. Che siano segnali RF da decodificare o circuiti per rivivere i giochi di un tempo, l'importante è continuare a creare.

Buona lettura, e buona estate da tutta la Redazione!

Giordana Francesca Brescia



Ordinare in tutta semplicità

Strumenti per la ricerca dei prodotti,
la verifica dello stock e l'acquisto

mouser.it/servicesandtools

Wireless/RF Retrogaming



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 - 148.456

Social Network - 132.068

© Copyright

Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Manoscritti e disegni sono di proprietà di Contango SL.

È 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

TRA ONDE RADIO E PIXEL VINTAGE

3

QUALI SONO I TREND E LE OPPORTUNITÀ NEL SETTORE RF FINO AL 2030?

6

LE TECNOLOGIE WIRELESS LORA, WI-FI 6 E 5G

9

GUIDA AI PRINCIPALI FORNITORI DI MODULI RF/WIRELESS EMBEDDED

11

SISTEMI E SOLUZIONI RF AVANZATE: COME ORIENTARSI NELLA SCELTA

13

ALIMENTATORE LINEARE CON LM317 O 78XX E TRANSISTORS BJT

16

LE SOLUZIONI WIRELESS DI GORVO TRA INNOVAZIONE E PERFORMANCE

25

CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI - PUNTATA 29

28

L'INASPETTATO CONNUBIO TRA AI E RETROGAMING

32

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL GAME DEVELOPMENT

34

DALL'ERA DEI PIXEL ALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE - IL COMMODORE 64 DIALOGA CON CHATGPT

37

APPLE WATCH COME CONSOLE PORTATILE

39

PROGETTO DI UN GAMEPAD BLUETOOTH PER ANDROID CON ESP32

41

RETROGAMING: UNA CONSOLE NINTENDO NES SU ESP32

48

RETROGAMING: NINTENDO NES, GLI STRUMENTI PER LA PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO C

58

RETROGAMING: NINTENDO NES, MINI PAC-MAN

66

PROGETTO DI UNA CONSOLE BLUETOOTH DI VIDEOGIOCHI RETRÒ CON ARDUINO E HC-05

75



QUALI SONO I TREND E LE OPPORTUNITÀ NEL SETTORE RF FINO AL 2030?

di Redazione

L'adozione capillare di soluzioni wireless in ambiti industriali, agricoli, medici e logistici ha reso l'RF una leva strategica per la competitività, al punto che i tradizionali modelli di trasmissione cedono il passo a tecnologie progettate per soddisfare esigenze specifiche. Nei prossimi anni si assisterà ad un'esplosione di applicazioni verticali che renderanno la connettività radio uno dei principali abilitatori della trasformazione digitale. Approfondire i trend emergenti e le opportunità concrete diventa quindi essenziale per chi opera, progetta o investe nel settore.

INTRODUZIONE

Il settore **wireless** si sta evolvendo rapidamente per rispondere a esigenze operative sempre più complesse e diversificate. La semplice trasmissione dati non è più sufficiente: la radiofrequenza diventa quindi un elemento strategico all'interno di sistemi produttivi ad alta specializzazione. Ambiti come l'agricoltura di precisione, la sanità digitale, la logistica intelligente e l'automazione industriale richiedono tecnologie RF capaci di garantire performance elevate in condizioni spesso critiche. La crescente complessità applicativa impone soluzioni wireless progettate su misura, in grado di funzionare in ambienti con forti interferenze, vincoli di potenza e necessità di latenza ridotta. Parallelamente, i moduli RF che vengono integrati direttamente nei sistemi operativi delle imprese assumono il ruolo di infrastrutture native, non più aggiuntive, mentre l'affidabilità della comunicazione, la capacità di adattarsi a scenari variabili e l'efficienza energetica diventano caratteristiche essenziali per l'adozione su larga scala. **L'interconnessione tra macchine, sensori e infrastrutture digitali richiede un livello di precisione e controllo che solo soluzioni RF verticalizzate possono offrire.** Il wireless diviene così una tecnologia abilitante di nuova generazione, pronta a sostenere le esigenze di settori che puntano sull'automazione, sull'analisi in tempo reale e sulla resilienza operativa.

CRESCITA DELL'IOT INDUSTRIALE (IIOT)

Il contesto industriale globale vede una crescente diffusione di sensori intelligenti, attuatori e dispositivi autonomi connessi in rete. Secondo le previsioni più recenti, **entro il 2030 le connessioni IoT a livello mondiale supereranno i 30 miliardi**, spingendo i sistemi di comunicazione verso nuovi livelli di complessità ed efficienza. In questo scenario, le tecnologie RF devono af-

frontare questioni legate alla scalabilità, all'affidabilità in ambienti critici e alla minimizzazione dei consumi energetici. Protocolli come **LoRa**, NB-IoT e 6LoWPAN si affermano come soluzioni di riferimento per applicazioni industriali che operano in contesti difficili, dove ostacoli fisici e disturbi elettromagnetici possono rappresentare una minaccia alla stabilità della connessione.

La loro capacità di penetrazione, unita a un consumo estremamente contenuto, li rende ideali per la supervisione di impianti remoti, il monitoraggio infrastrutturale e la gestione energetica distribuita. L'integrazione con reti mesh e configurazioni multi-hop consente di estendere la copertura operativa anche in siti complessi, con la garanzia di ridondanza e continuità nel trasferimento dei dati. Le imprese manifatturiere stanno adottando con convinzione questi modelli di connettività avanzata per migliorare l'efficienza dei processi, anticipare guasti attraverso la manutenzione predittiva e ridurre i tempi di inattività degli impianti. La combinazione tra robustezza delle reti RF e intelligenza distribuita sta modificando il modo in cui l'industria produce, controlla e ottimizza le proprie operazioni.

WIRELESS PER AI DISTRIBUITA

L'intersezione tra Intelligenza Artificiale e tecnologie radiofrequenza è una prospettiva tecnologica ad altissimo potenziale. I sistemi RF diventano i sensori estesi di architetture **edge** in grado di raccogliere e pre-elaborare dati in tempo reale direttamente sul campo. La combinazione tra RF e AI rende possibile lo sviluppo di dispositivi intelligenti che operano senza bisogno di collegamenti cloud costanti. In ambito agricolo, ad esempio, si stanno diffondendo droni dotati di moduli RF che raccolgono dati ambientali, visivi e termici e li analizzano localmente, adattando il comportamento del veicolo in base ai risultati. Soluzioni simili stanno

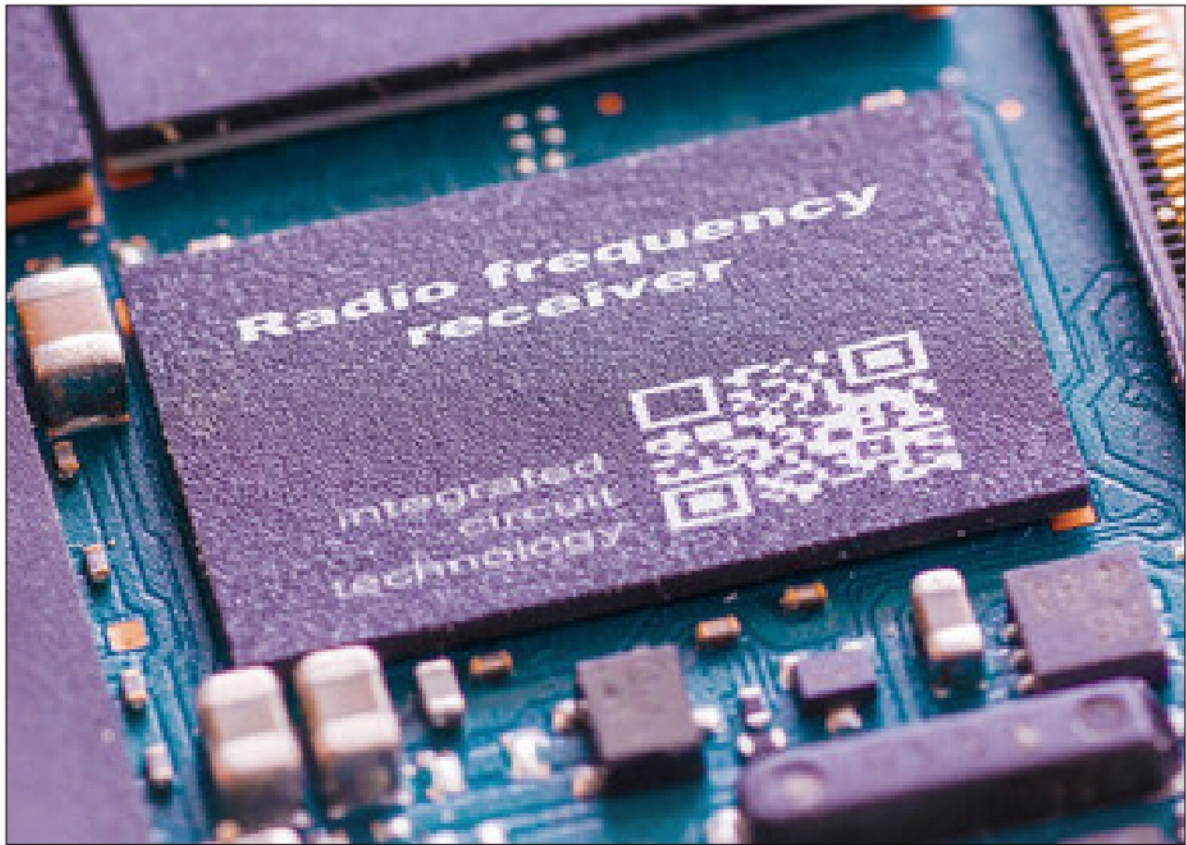


Figura 1 (Fonte: Adobe Stock)

emergendo anche nella logistica, dove veicoli autonomi impiegano moduli RF per comunicare tra loro e con l'infrastruttura al fine di elaborare dinamicamente i dati sulla posizione, il carico e le condizioni ambientali. L'architettura decentralizzata riduce la latenza, aumenta la resilienza e migliora la scalabilità dei sistemi.

I produttori di chip RF stanno già integrando blocchi neurali e acceleratori AI direttamente nei moduli wireless per creare una nuova generazione di dispositivi intelligenti e autonomi.

do **comunicazioni V2X**, radar e sensori ambientali. Affidabilità e latenza ridotta diventano elementi critici. In ambito medicale, la miniaturizzazione dei dispositivi impiantabili o indossabili impone una trasmissione dati continua e sicura senza incidere sull'autonomia energetica. Anche il settore della difesa richiede componenti RF estremamente robusti, resistenti a disturbi elettronici e capaci di funzionare in condizioni operative complesse. In tutti questi contesti, la capacità di fornire soluzioni integrate che combinano hardware ottimizzato e stack di rete personalizzato, rappresenta un vantaggio competitivo evidente. Le imprese che investono nello sviluppo di piattaforme RF custom, dedicate a mercati ad


TRANSIZIONE VERSO SOLUZIONI RF CUSTOM 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!**

CORSO DI ELETTRONICA PER RAGAZZI – PUNTATA 29

di Fulvio De Santis

Con la precedente **Puntata 28** del corso di Elettronica per ragazzi abbiamo completato lo studio dei diodi trattando l'argomento sull'utilizzo del diodo come raddrizzatore. Sul diodo e sui vari tipi di diodi esistenti c'è ancora molto da dire, ma questo corso vuole essere la base teorica di partenza per consentire agli appassionati di affrontare corsi successivi che possono essere dedicati a specifici e approfonditi altri argomenti del vasto mondo dell'elettronica. In questa puntata introdurremo lo studio del transistor a giunzione bipolare (BJT: Bipolar Junction Transistor), un importante componente elettronico attivo su cui poggia l'elettronica moderna, dal mondo analogico al digitale, e descriveremo il funzionamento fisico del transistor e le sue modalità operative.

INTRODUZIONE

Fin qui, attraverso i precedenti più recenti articoli, abbiamo dedicato alcune puntate alla descrizione del diodo, di cui abbiamo anche detto che è un componente passivo. La definizione di componente attivo del transistor risiede nella sua capacità di amplificare piccole quantità di corrente fornendo in uscita un grande flusso di corrente. Ma vediamo come ciò possa avvenire attraverso la descrizione del funzionamento fisico del transistor. Prima di tutto, definiamo com'è fatto un transistor. In sostanza, il BJT è costituito dall'affiancamento di due giunzioni PN di materiale semiconduttore, similmente a due diodi collegati contrapposti. Il BJT ha tre terminali: emettitore, base e collettore. Esistono transistor di tipo NPN e di tipo PNP. Il BJT è di tipo NPN quando l'emettitore è un semiconduttore N, la base P e il collettore N; mentre è un BJT PNP quando l'emettitore è un semiconduttore P, la base N e il collettore P, come mostrato in **Figura 1**, in cui sopra ai diodi è riportato il rispettivo simbolo elettrico del transistor.

Osservando i simboli del transistor di **Figura 1**, il transistor PNP viene identificato dall'orientamento della freccia con la punta diretta verso il contatto della base, mentre nel simbolo del transistor NPN la punta della freccia è diretta verso l'esterno del simbolo. Un transistor può operare in tre diverse modalità, o zone di funzionamento, dipendenti dal tipo di polarizzazione delle due giunzioni.

Per funzionare in zona attiva, la giunzione base-emettitore deve essere polarizzata direttamente, mentre la giunzione base-collettore deve essere polarizzata inversamente. In questa modalità operativa il transistor funziona come amplificatore di corrente, fornendo una corrente in uscita proporzionale alla corrente di ingres-

so. Per portare il transistor nella zona d'interdizione, sia la giunzione base-emettitore che quella base-collettore devono essere polarizzate inversamente. In questa modalità, il transistor è nello stato inattivo, pertanto non scorre corrente tra emettitore e collettore.

Per far operare il transistor nella zona di saturazione, sia la giunzione Base-Emettitore che quella Base-Collettore devono essere polarizzate direttamente. Il transistor è nello stato di massimo flusso di corrente tra emettitore e collettore. Un transistor che opera commutando fra la zona d'interdizione e di saturazione funziona come interruttore elettronico.

FUNZIONAMENTO FISICO DEL TRANSISTOR

Una rappresentazione del funzionamento fisico di un **BJT** NPN operante in zona attiva è illustrata in **Figura 2**.

Si premette che in questa analisi non saranno considerate le correnti dei portatori minoritari. Come detto sopra e mostrato in **Figura 2**, per far funzionare in zona attiva un BJT (che in questa dimostrazione è un NPN), la giunzione Base-Emettitore (BE) viene alimentata direttamente collegando il polo positivo di un generatore di tensione esterno (rappresentato da una batteria) al terminale della base e il negativo all'emettitore; mentre la giunzione Base-Collettore (BC) viene polarizzata inversamente collegando il polo positivo di un altro generatore di tensione al collettore e il negativo alla base.

Al fine di comprendere il flusso delle correnti nel BJT occorre tener presente le caratteristiche costruttive delle zone di semiconduttore: la zona di emettitore e di collettore di tipo N viene realizzata con un forte drogaggio che favorisce un'elevata densità di elettroni, la sottile base di tipo P è debolmente drogata per ottenere una

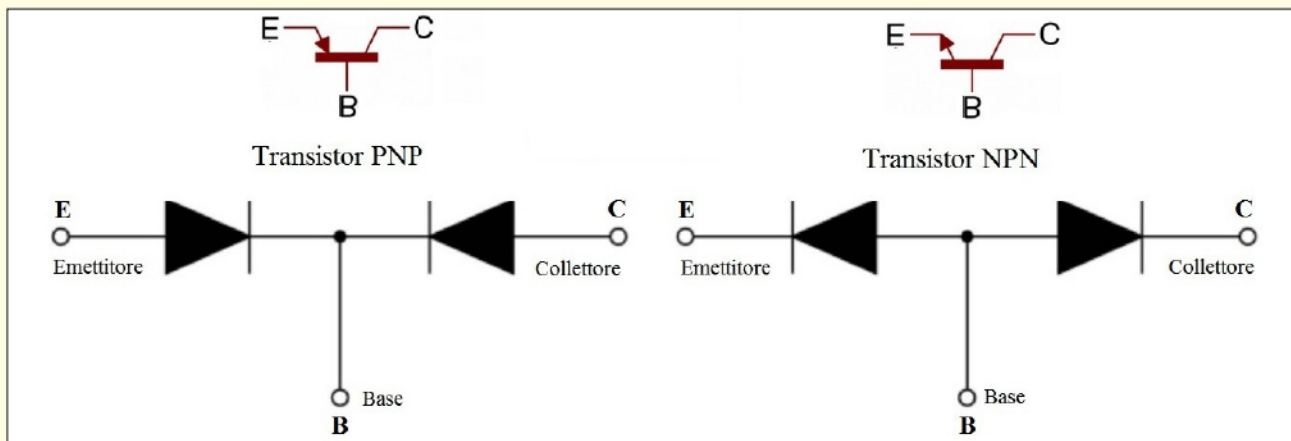


Figura 1: Configurazione dei diodi rappresentanti il BJT PNP e NPN con il rispettivo simbolo

scarsa densità di lacune. Si ha la situazione analoga nel transistor PNP, ma inversa dal punto di vista della densità del tipo di cariche: la zona di semiconduttore di emettitore e di collettore di tipo P ha un'altissima densità di lacune, la base di tipo N ha una debole densità di elettroni.

IL FLUSSO DELLE CORRENTI NEL BJT NPN

Poiché la giunzione Base-Emettitore è polarizzata direttamente, gli elettroni liberi provenienti dall'emettitore attraversano facilmente la giunzione Base-Emettitore entrando nella sottile e debolmente drogata zona della base di tipo P, in cui sono presenti poche lacune. A causa di questa situazione, uno scarso numero di elettroni liberi provenienti dall'emettitore si ricombina con le lacune nella zona di base. Questi elettroni ricombinati con le lacune vanno ad occupare l'orbita di valenza degli atomi e quindi si possono facilmente liberare se sottoposti ad una sufficiente energia; infatti, grazie al potenziale positivo della base, si muoveranno uscendo dalla zona di base come elettroni liberi formando la corrente di base. A questa corrente di base di elettroni corrisponde una corrente di lacune iniettate dal circuito esterno per com-

pletare il circuito. La corrente di lacune iniettate dal circuito esterno per completare il circuito, attraversando il circuito esterno fluisce nella zona di emettitore insieme alla corrente di base. In definitiva, la corrente di emettitore è la somma della corrente di base e di collettore: $I_E = I_C + I_B$. Pertanto, la corrente di emettitore è sempre maggiore della corrente di collettore.

Da quanto esposto si evince "l'effetto transistor": fornendo una esigua corrente di base si ottiene un elevato flusso di corrente dall'emettitore al collettore, indipendentemente dal valore della tensione inversa applicata alla giunzione Base-Collettore, purché la differenza fra la tensione di base rispetto a quella di collettore sia ≥ 0 . Inoltre, considerando che, come detto, la corrente di collettore dipende dalla corrente di base, in zona attiva il collettore dipende dalla tensione base-emettitore (V_{BE}), quindi si comporta come un generatore di corrente controllato in tensione.

Per quanto riguarda il transistor PNP, il principio di funzionamento fisico è analogo a quello di un transistor NPN. In sostanza, il flusso delle correnti riguarda il movimento (o meglio, lo spostamento) delle lacune, a cui

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!

RETROGAMING: UNA CONSOLE NINTENDO NES SU ESP32

di Remo Riglioni

Chi di noi non ha mai giocato a Pac-Man, Tetris o al più blasonato Super Mario Bros? Il retrogaming, ovvero la passione per i videogiochi del passato, non è mai tramontata; il WEB è infatti pieno di emulatori che permettono di giocare online con queste vecchie glorie e molti sono i siti di appassionati che rendono disponibili videogiochi sviluppati su queste "antiche" piattaforme di gaming. Approfondiamo questa tematica con alcuni articoli che, partendo dalla realizzazione di una piccola console portatile che emula la piattaforma NES (Nintendo Entertainment System), getteranno le basi per comprendere come programmare da soli dei semplici videogiochi utilizzando il linguaggio C e alcuni strumenti open-source disponibili in rete.

NINTENDO ENTERTAINMENT SYSTEM

Nintendo Entertainment System (NES) è stata probabilmente la piattaforma di videogiochi a 8 bit più venduta e utilizzata. Rilasciata nel 1983 prima in Giappone con il nome di **Family Computer (Famicom)**, successivamente, dopo un "restyling" e alcune piccole modifiche, a partire dal 1985 venne commercialmente diffusa negli Stati Uniti con il nome "Nintendo Entertainment System". Nel periodo che va dal 1985 fino al 1995, anno in cui cessò la produzione, furono venduti più di 60 milioni di esemplari con centinaia di videogiochi diversi. La diffusione del prodotto oltre agli Stati Uniti riguardò anche tutta l'Europa, l'Australia e parte dell'Asia.

La console (**Figura 1**) fu ideata con l'intento iniziale di

rendere disponibili su una piattaforma, sostanzialmente economica, i famosi videogiochi "Arcade" che allora "imperversavano" nelle sale giochi di mezzo mondo. Si trattava di videogiochi installati su dei grandi cabinet (**Figura 2**), normalmente collocati in gallerie commerciali (da qui il nome "Arcade") dove per giocare occorreva inserire una moneta o un gettone.

ARCHITETTURA HARDWARE

Per meglio comprendere il contesto tecnico e le performance di questa console, descriviamo brevemente quella che è l'architettura hardware di riferimento. Si tratta di un **sistema digitale a 8 bit** basato sulla CPU 6502, un microprocessore prodotto a partire dal 1975, molto in voga negli anni a 80 e che fu impiegato in molteplici home computer commercializzati in quel periodo,



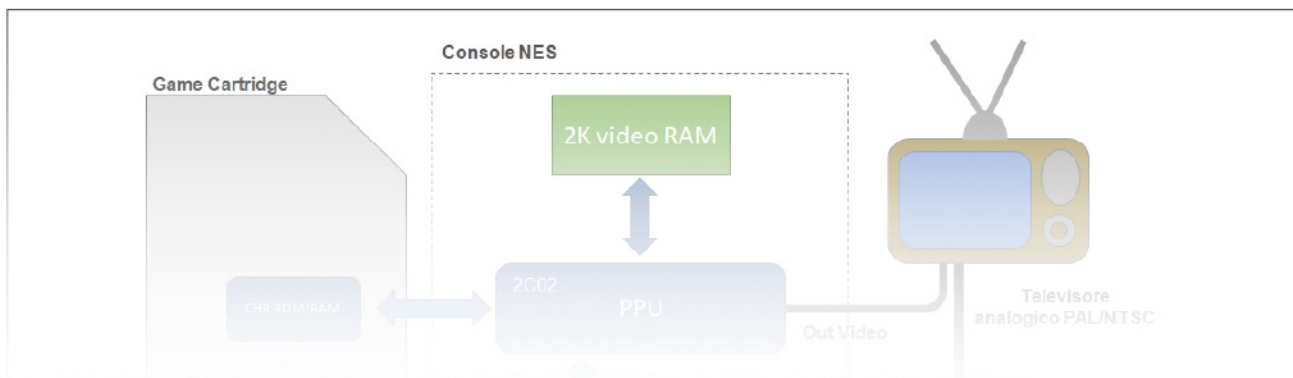
Figura 1: Console NES



Figura 2: Esempio di "Arcade Cabinet"

come ad esempio il Commodore VIC-20, l'APPLE I o l'intera famiglia dei computer ATARI a 8 bit. La CPU in questione ebbe un grande successo soprattutto per il costo estremamente contenuto, quest'ultima venne infatti presentata per la prima volta alla fiera dell'elettronica WESCON di San Francisco del 1975 al prezzo di soli 25\$. Considerate che le più blasonate CPU dell'epoca, il Motorola 6800 e l'Intel 8080 venivano vendute a più di 170\$ e solo in seguito alla presentazione della CPU 6502 vennero prezzati a valori molto più contenuti. La versione realizzata per la console NES (2A03), era prodotta dalla società Giapponese Ricoh ed era composta dalla CPU 6502 e da una apposita unità audio, **APU (Audio Processing Unit)** che serviva alla gestione di tutto il comparto sonoro. In realtà, le CPU prodotte furono di due tipi: la 2A03 con clock a 1.77 MHz e la 2A07 con clock 1.69 MHz, questo perché le CPU dovevano supportare rispettivamente i due standard televisivi di allora, l'NTSC americano e il PAL europeo. All'epoca, in particolare per quanto riguarda i dispositivi digitali prodotti per l'utenza domestica, sia gli home computer che le normali console per videogiochi utilizzavano come monitor i comuni televisori di casa e quindi occorreva tener conto dei diversi standard.

In **Figura 3** è visibile l'architettura di principio di una



**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!

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

+ 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 %

