

# FISHINO SALE A QUOTA 32!



La nostra scheda di prototipazione guadagna il processore a 32 bit e ora punta in alto, verso applicazioni impegnative che possono sfruttare a pieno il supporto WiFi, l'RTC e l'SD-Card che distinguono Fishino dalla comune Arduino UNO. Seconda e ultima puntata.

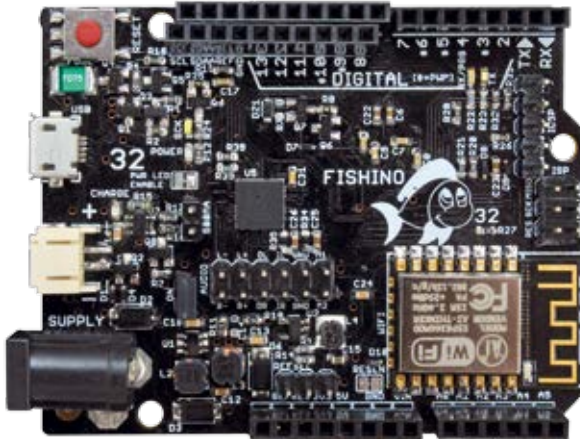
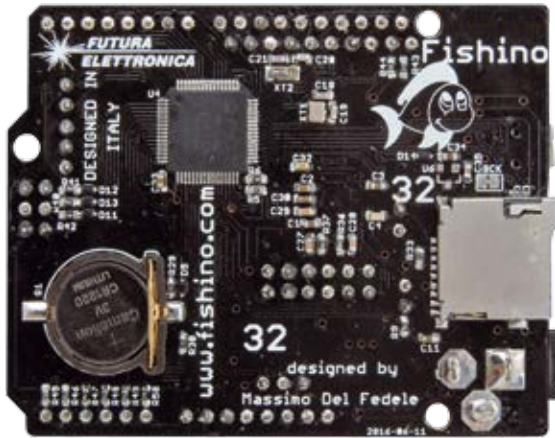
di MASSIMO DEL FEDELE

**N**el fascicolo di ottobre avete conosciuto la nostra nuova e potente scheda Arduino-like, che spicca per la disponibilità on-board di transceiver WiFi ed RTC e che ora si distingue ancor più da Arduino per il processore utilizzato; infatti è stata dotata di MCU a 32 bit della Microchip. Nella scorsa puntata vi abbiamo descritto lo schema elettrico rimar-

candone le caratteristiche e i vantaggi rispetto alle nostre Fishino basate su microcontrollore ATmega; ora è giunto il momento di passare alla costruzione e alla messa in esercizio.

#### **REALIZZAZIONE PRATICA**

Fishino32 è una scheda realizzata completamente con componenti SMD, alcuni di dimensioni particolarmente



### Elenco Componenti:

C1: 100 $\mu$ F ceramico (1206)	(0603)
C2: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	C40: 100 nF ceramico (0603)
C3: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	D1: RB521S
C4÷C8: 100 nF ceramico (0603)	D2: SS34SMA
C9: 22 $\mu$ F 25 VL ceramico (0603)	D3: SS34SMA
C10: 100 nF ceramico (0603)	D4÷D7: RB521S
C11: 4,7 $\mu$ F 25 VL ceramico (0603)	D7: SS34SMA
C12: 22 $\mu$ F ceramico (0603)	D8÷D14: RB521S
C13: 360 pF ceramico (0603)	DZ1: MM3Z3V3
C14: 10 $\mu$ F ceramico (0603)	FUSE: MF-MSMF050-2 500mA
C15: 4,7 $\mu$ F ceramico (0603)	Q1: FDN340P
C16: 100 nF ceramico (0603)	Q2: NTR4171P
C17÷C20: 22 pF ceramico (0603)	Q3: 2N7002
C21, C22: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	Q4÷Q5: FDN340P
C23: 4,7 $\mu$ F ceramico (0603)	Q6: NTR4171P
C24÷C28: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	Q7÷Q9: 2N7002
C29: 22 $\mu$ F ceramico (0603)	R1, R2: 100 kohm (0603)
C30÷C31: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	R3÷R10: 10 kohm (0603)
C32: 4,7 $\mu$ F ceramico (0603)	R6÷R8: 220 kohm (0603)
C33, C34: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	R9: 97,6 kohm (0603)
C35, C36: 4,7 $\mu$ F ceramico (0603)	R10: 13,3 kohm (0603)
C37: 1 $\mu$ F ceramico (0603)	R11: 1 kohm (0603)
C38, C39: 2,2 $\mu$ F ceramico	R12: 475 kohm (0603)
	R13: 105 kohm (0603)
	R14: 470 ohm (0603)
	R15: 10 kohm (0603)
	R16: 2,7 kohm (0603)

ridotte, e popolata su entrambi i lati.

Pur utilizzando un PCB a due facce, quindi teoricamente realizzabile con metodi artigianali, ha molte piste particolarmente sottili e moltissime vie (connessioni tra le due facce) che ne rendono la realizzazione casalinga alquanto difficile.

Il montaggio non risulta particolarmente complesso, salvo per un componente, il codec audio ALC5631Q, che, essendo in package QFN ha i piedini sotto il corpo (ma anche lungo il bordo) ed è praticamente impossibile da saldare con un comune saldatore a stilo, ma richiede la stazione ad aria calda e del flussante co-

sparso sulle piazzole, dopo aver sciolto su queste ultime un velo di stagno. L'impresa è fattibile, a patto di disporre dell'attrezzatura adatta e di un PCB realizzato in modo professionale e non casalingo.

Sugeriamo quindi ai meno esperti di acquistare la scheda già pronta all'uso, visto che a nostro avviso il tempo ed il costo dei materiali per una realizzazione casalinga non vengono compensati dal risparmio che se ne potrebbe ottenere. Sul nostro sito web [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it) mettiamo comunque a disposizione tutti i file necessari per poterlo fare, come d'abitudine; poi decidete voi.

Per tutte le fasi del montaggio, seguite i disegni nella pagina accanto.

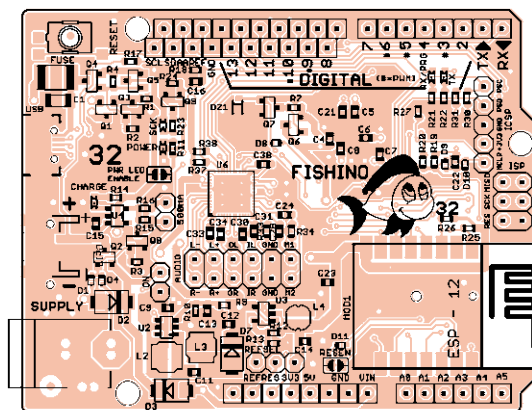
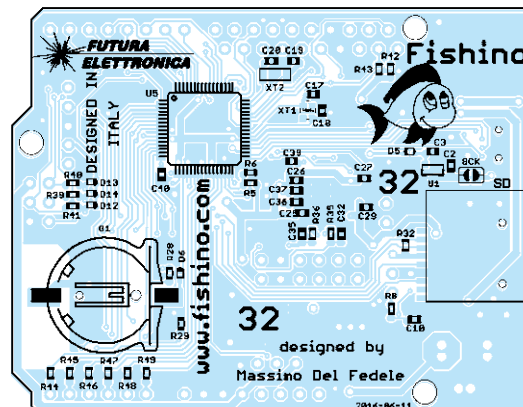
### MESSA IN FUNZIONE


Una volta completata la vostra Fishino 32, dovete procedere alla sua programmazione, che, come abbiamo detto nella prima puntata, si può effettuare tranquillamente tramite l'IDE di Arduino, avendo l'accortezza di installare il package da noi fornito sul sito [www.fishino.it](http://www.fishino.it) contenente tutti i programmi aggiuntivi necessari (programmi di terze parti). L'installazione del package, grazie al lavoro del team di Arduino, è decisamente semplice: è sufficiente aprire l'IDE, selezio-

R17÷R18:1 Mohm (0603)  
 R19: 1 kohm (0603)  
 R20: 10 kohm (0603)  
 R21, R22: 330 ohm (0603)  
 R23: 470 ohm (0603)  
 R24: 220 kohm (0603)  
 R25÷R26: 10 kohm (0603)  
 R26, R28, R29:10 kohm (0603)  
 R27, R30, R31: 3,3 kohm (0603)  
 R32: 10 kohm (0603)  
 R33, R34: 680 ohm (0603)  
 R35, R36: 2,2 kohm (0603)  
 R37, R38: 10 kohm (0603)  
 R39÷R41: 220 ohm (0603)  
 R42, R43: 10 kohm (0603)  
 R44÷R49: 220 ohm (0603)  
 U1: XC6206P33  
 U2: SX1308  
 U3: LC3406  
 U4: MCP73831  
 U5: PIC32MX470F512HI/MR  
 U6: ALC5631Q  
 XT1: 16MHz  
 XT2: 32.768 kHz  
 TX: LED blu (0603)  
 RX/PRG: LED giallo (0603)  
 SCK: LED bianco (0603)

POWER:LED verde (0603)  
 CHARGE: LED rosso (0603)  
 L1: 2.2 µH  
 L2: 6.8 µH  
 L3: 6.8 µH  
 USB: Connettore micro-USB  
 SD: Connettore micro-SD  
 MOD1: Modulo ESP12  
 con ESP8266  
 LIPO: Connettore JST  
 2 vie 2.54 mm  
 G1: Porta batterie Ø12 mm  
 per CR1220  
 SUPPLY: Plug alimentazione  
 RESET: Microswitch

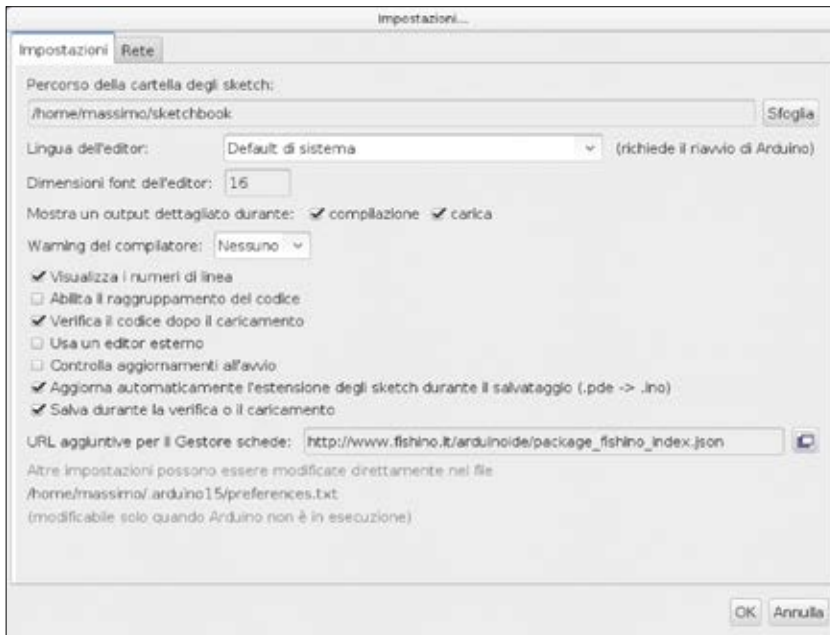
Varie:  
 - Strip femmina 3 vie (2 pz.)  
 - Strip femmina 6 vie  
 - Strip femmina 8 vie (2 pz.)  
 - Strip femmina 10 vie (2 pz.)  
 - Strip maschio 2 vie (2 pz.)  
 - Strip maschio 5 vie  
 - Strip maschio 6 vie (2 pz.)  
 - Jumper (2 pz.)  
 - Circuito stampato S1291



nare dal menu *File* il sottomenu *Impostazioni* e, nella riga intitolata *Url aggiuntive per il Gestore schede*, inserire il seguente percorso: [www.fishino.it/arduinoide/package\\_fishino\\_index.json](http://www.fishino.it/arduinoide/package_fishino_index.json). Come si vede nella **Fig. 1** è possibile inserire più percorsi, facendo clic sul pulsante , tramite il quale si aprirà la finestra in cui confermare o cercare nuovi percorsi. Una volta inserito il percorso di Fishino è sufficiente entrare nel menu *Strumenti* e impartire il comando *Scheda>Gestore schede...*, tramite il quale si avrà accesso al pannello di gestione delle schede aggiuntive; verso la fine troverete il pacchetto *fishino\_pic32 by Fishino* (**Fig. 2**).

Sulla destra potete notare il pulsante *Installa*, insieme a una casella per selezionare il numero di versione. Al momento della stesura di questo articolo il numero di versione è 1.0.1, ma il pacchetto è in continuo aggiornamento. Fate clic sul pulsante e verrà avviato lo scaricamento dei pacchetti, che potrà durare anche parecchi minuti; non preoccupatevi, perché è un'operazione da eseguire una sola volta all'inizio (o per aggiornare la scheda, nel qual caso verranno scaricati solo gli elementi modificati). Una volta terminata l'installazione, la schermata si presenterà come in **Fig. 3**. Come si nota, il

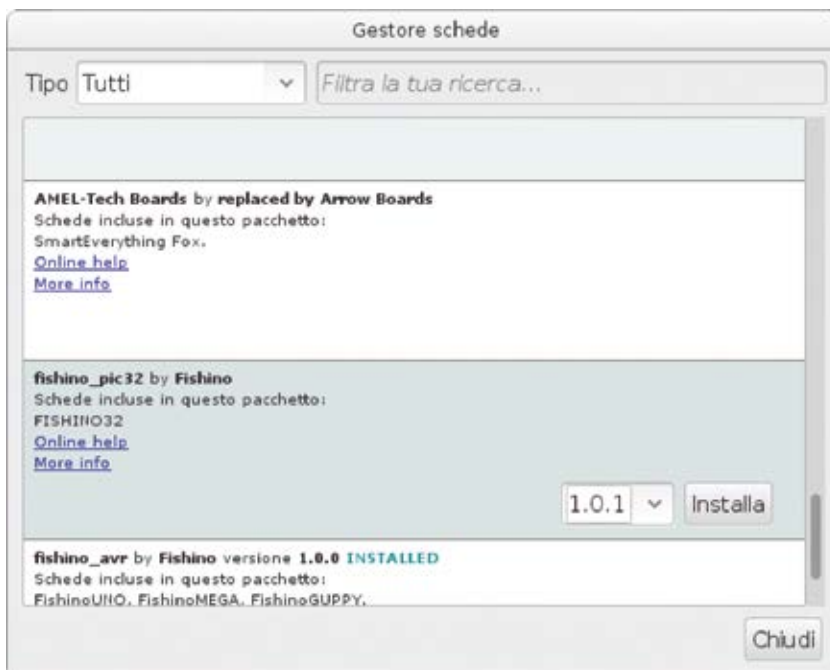
pulsante *Installa* è stato ora sostituito da *Rimuovi* ed è apparso l'elenco delle schede disponibili; non preoccupatevi se sarà diverso da quanto appare nell'immagine: stiamo studiando ulteriori schede! Una volta completata questa operazione, nel menu di selezione della scheda troverete la nostra Fishino32. Adesso la vostra Fishino 32 è quasi operativa; mancano solo i driver USB, che per alcuni sistemi operativi sono da installare (non è il caso di Linux, nel quale sono inclusi, e nemmeno di MacOS X). Per Windows occorre procedere come spiegato di seguito: i driver



**Fig. 1 - Definizione del percorso di ricerca della scheda.**

vengono scaricati automaticamente insieme al pacchetto software contenente le descrizioni delle nuove schede che abbiamo appena installato; purtroppo non vengono installati automaticamente nel sistema operativo, per motivi tecnici che in questa sede sarebbe lungo esporre.

Per l'installazione è sufficiente, una volta collegato Fishino al PC, seguire le istruzioni che appariranno sullo schermo, cercando i driver manualmente nel percorso `C:\Users\nomeutente\AppData\Local\Arduino15\packages\fishino\tools\pic32-driver-windows\1.0.0\chipKIT Drivers`, dove



**Fig. 2 - Ricerca dei pacchetti d'installazione di terze parti.**

al posto di *nomeutente* va scritto il nome dell'utente da cui state installando i driver.

Una volta selezionato il file `Stk500v2.inf` il driver verrà installato ed apparirà la relativa porta COM virtuale nell'IDE. Una volta installati (se necessario) i driver, il sistema è pronto all'uso.

Adesso occorre selezionare la porta corretta nell'IDE, che sarà una COMxx su Windows o una TTYACMxx se lavorate con il sistema operativo Linux.

## ESECUZIONE DEL PRIMO SKETCH

Eccoci pronti per il collaudo della nostra scheda! Qui troviamo subito una piccola differenza, che può sembrare una scomodità rispetto ad Arduino e alle schede Fishino ad 8 bit, ma che in realtà spesso si traduce in un vantaggio: la scheda attualmente non dispone di un autoreset che la mette automaticamente in modalità caricamento sketch; occorre quindi premere il pulsante di reset, tenendolo premuto per circa 2 secondi, finché non lampeggia il LED arancione di programmazione, ma non più di 4 secondi circa, dopodiché viene impostata la modalità di aggiornamento del firmware del modulo WiFi, condizione che sarebbe evidenziata dal lampeggio del LED blu.

Se ci è scappato il tempo, poco male: rilasciamo il tasto reset e ricominciamo.

Vi chiederete il perché di questo modo di funzionamento; ebbene, deriva dal fatto che, disponendo la scheda di un USB nativo, questo è legato al funzionamento del controller stesso, come nel caso delle schede Arduino Leonardo. Se il controller si blocca (basta uno sketch che si blocchi) la porta USB non risponde più ai comandi, nemmeno a quelli di reset. Abbiamo preferito quindi

# Caricamento del bootloader

al momento un sistema manuale che eviti, ad esempio, la famigerata ‘manovra di emergenza’ necessaria in alcuni casi sulle schede Arduino, ovvero la pressione del tasto reset “un istante” dopo aver lanciato la programmazione dall’IDE.

Non escludiamo comunque di inserire, in una prossima versione del bootloader, un sistema di reset automatico, anche se i vincoli di cui abbiamo parlato restano. Torniamo quindi al nostro sketch; carichiamo l’esempio BLINK dall’IDE, quello che fa lampeggiare il led13 (che corrisponde al led bianco sulla scheda), teniamo premuto il tasto reset per circa 2 secondi e, quando inizia a lampeggiare il LED arancione, premiamo il pulsante di caricamento sketch dell’IDE.

Dopo pochi secondi (dipende dalla velocità del PC, dalla complessità dello sketch, dal numero di librerie utilizzate, eccetera...) il caricamento sarà completato, cosa evidenziata dallo spegnimento del led arancione e dal contemporaneo lampeggio del LED bianco.

Ecco fatto: scheda collaudata e funzionante! Ed ora?

## AGGIORNAMO IL MODULO WIFI

Se avete seguito gli articoli sulle schede Fishino ad 8 bit ricordere sicuramente che la procedura di aggiornamento firmware richiedeva alcune connessioni volanti tra gli I/O della scheda e la porta ESPCONN, il caricamento preventivo di uno sketch “neutro”, ad esempio il blink, eccetera.

Nulla di tutto ciò è più necessario sul Fishino32: la scheda viene posta in modalità aggiornamento firmware utilizzando semplicemente il pulsante di reset!

La procedura è la seguente:

- premere e mantenere premuto

Se avete acquistato la scheda montata, questa è già dotata di bootloader sul controller, quindi potreste tranquillamente saltare questa parte di articolo. Diciamo “potreste” perchè, come tutto il software, anche il bootloader può avere delle evoluzioni, anche se meno frequenti rispetto a librerie e firmware, quindi è sempre utile sapere come fare per riprogrammarlo. La programmazione del bootloader diviene poi indispensabile se avete realizzato la scheda seguendo le nostre istruzioni.

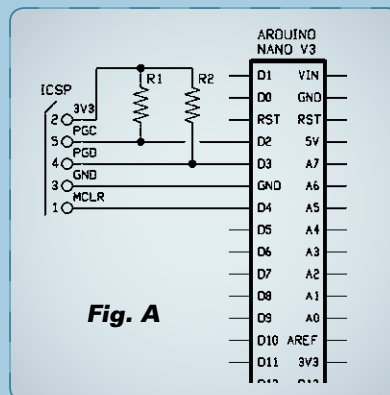
Se qualcuno di voi ha già caricato il bootloader su un Arduino (o un Fishino) ad 8 bit saprà sicuramente che occorre un programmatore esterno; la cosa non si può fare attraverso la porta USB.

Per le schede ad 8 bit era sufficiente utilizzare un altro Arduino programmato per quello scopo e connesso opportunamente, seguendo facili istruzioni reperibili in rete, al connettore ISP, quello da 3+3 poli.

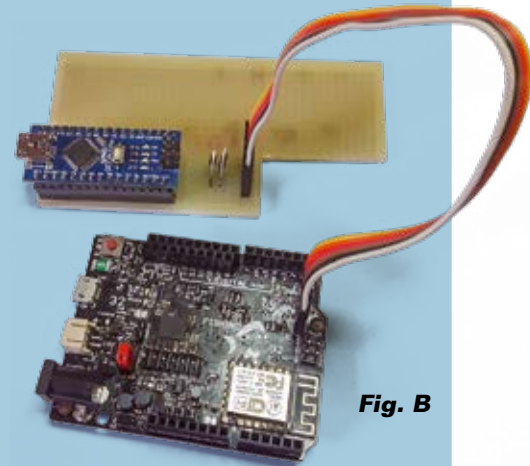
Per il Fishino32 le cose cambiano anche se, grazie soprattutto al lavoro della comunità, non di molto.

È sempre possibile utilizzare un Arduino (o un Fishino) ad 8 bit come programmatore, utilizzando lo schema di **Fig. A**.

Il programmatore va connesso non più alla porta ISP ma alla ICSP, ovvero al connettore con 5 pins in linea, denominati MCLR, +3V3, GND, PGD e PGC. Come si evince dallo schema, sulle porte PGD e PGC vanno inserite due resistenze di pullup connesse NON ai 5V del programmatore ma ai 3,3 Volt della scheda da programmare, che DEVE quindi essere alimentata durante la programmazione.



**Fig. A**



**Fig. B**

Il nostro programmatore sfrutta queste due resistenze come un traslatore di livello fittizio, in modo da non superare i 3.3 Volt ammissibili sulle due entrate del Fishino32; un livello basso si ottiene portando l’uscita a massa, un livello alto si ottiene lasciandola fluttuante, in modo che assuma i 3,3 Volt provenienti dal connettore stesso.

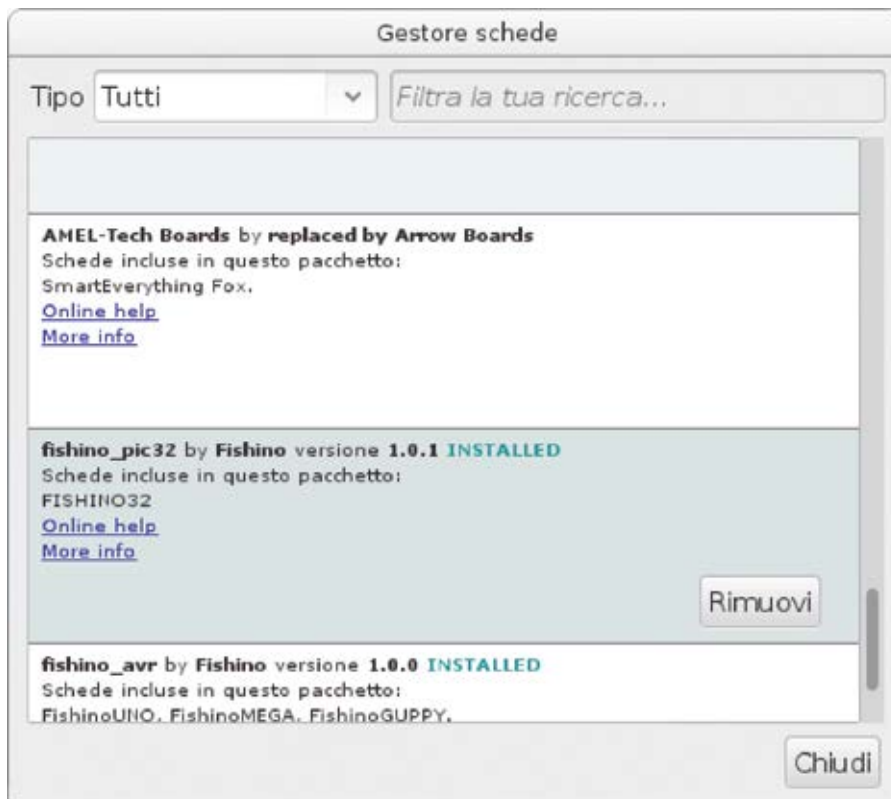
Il programmatore può essere tranquillamente realizzato su una breadboard o anche, data la semplicità, tramite fili volanti, visto che verrà usato pochissimo (**Fig. B**).

Una volta preparato e connesso il circuito, caricate l’apposito sketch sull’Arduino utilizzato come programmatore, scaricabile al seguente indirizzo:

[https://github.com/sergev/pic32prog/blob/master/bitbang/ICSP\\_v1E.ino](https://github.com/sergev/pic32prog/blob/master/bitbang/ICSP_v1E.ino)

Ora è sufficiente lanciare l’IDE (la quale ovviamente dev’essere dotata dei componenti aggiuntivi scaricati come da articolo), selezionare come programmatore “ARDUINO BITBANG” che appare in fondo alla lista relativa, selezionare come porta USB quella del programmatore, selezionare la scheda corretta (FISHINO32 in questo caso) e cliccare su “Scrivi il bootloader”. Se è tutto a posto, l’IDE mostrerà alcuni messaggi di progresso e poi darà la conferma dell’avvenuto caricamento del bootloader.

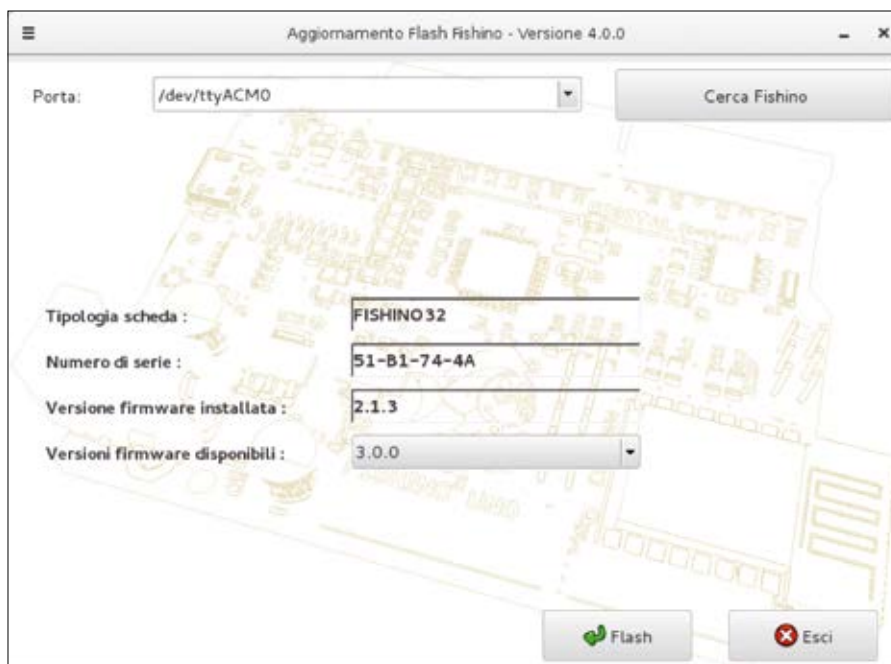
Scollegando il programmatore vedrete quindi il led arancione lampeggiare, segno della modalità di caricamento sketch attiva, visto che qualsiasi eventuale sketch precedente sarà stato cancellato dalla procedura.



**Fig. 3 - Installazione terminata.**

il tasto reset finché non inizia a lampeggiare il LED blu; notate che occorrono 4 secondi, trascorsi i primi due dei quali

inizierà a lampeggiare il LED arancione, a indicare la modalità di caricamento sketch, poi (dopo altri 2 secondi) inizierà a



**Fig. 4 - Schermata di FishinoFlasher.**

- lampeggiare il LED blu;
- lanciare il programma FishinoFlasher (scaricabile da <http://fishino.it/>), dopo aver verificato di avere una connessione Internet funzionante sul proprio computer, visto che il firmware verrà scaricato dalla rete wireless e quindi dal web.

Una volta avviato, il programma FishinoFlasher presenterà con la schermata di Fig. 4; nella schermata si possono notare alcuni elementi, tra i quali la tipologia della scheda rilevata (Fishino32), il numero di serie del modulo WiFi e la versione attualmente installata del firmware (in questo caso è la 2.1.3).

Nella casella sottostante è possibile scegliere una nuova versione da installare; viene proposta l'ultima versione disponibile (la 3.0.0, in questo caso), ma nulla vieta di installare una versione precedente, anche se normalmente non è consigliato.

Fate attenzione al fatto che ad un cambio di numero di versione "major" (la prima cifra a sinistra, che in questo caso è 3) corrisponde una non retrocompatibilità con le librerie precedenti; in pratica, una libreria installata e funzionante con la versione 2.5.5 funzionerà anche con un firmware di versione 2.5.7 e 2.9.9, per esempio, anche se non ne sfrutterà le migliorie aggiuntive, ma non è vero il contrario, ovvero una libreria fatta per la versione 2.5.7 richiederà un firmware di versione pari almeno a 2.5.7). Per contro, quella libreria non funzionerà con un firmware 3.0.0. In sintesi, una libreria creata per un firmware avente un numero di versione major X funzionerà con tutti i firmware successivi aventi lo stesso numero di versione major, ma non con i precedenti né con i successivi

aventi numero di versione major differente.

Detto ciò, scegliamo la nostra versione e facciamo clic sul pulsante Flash; dopo pochi istanti inizierà l'aggiornamento vero e proprio (Fig. 5). Al termine della procedura apparirà una finestra di notifica dell'avvenuto aggiornamento.

A questo punto è sufficiente fare clic su Ok, chiudere il programma FishinoFlasher e premere il tasto di reset sulla scheda per uscire dalla modalità aggiornamento.



### LIBRERIE SOFTWARE DISPONIBILI

Possiamo dividere le librerie in due categorie logiche:

- librerie di sistema;
- librerie utente.

Si tratta di una divisione abbastanza fittizia, visto che bene o male tutte le librerie potrebbero essere considerate parzialmente in entrambi i settori; la vera differenza sta nel dove vengono collocate sull'hard disk e nelle modalità di aggiornamento. Le librerie di sistema sono collocate nella cartella arduino15 (che può trovarsi in posizioni differenti a seconda del sistema operativo) e vengono gestite ed aggiornate dal gestore di schede integrato nell'IDE. A questa categoria appartengono, ad esempio, la libreria SD, la AudioCodec,

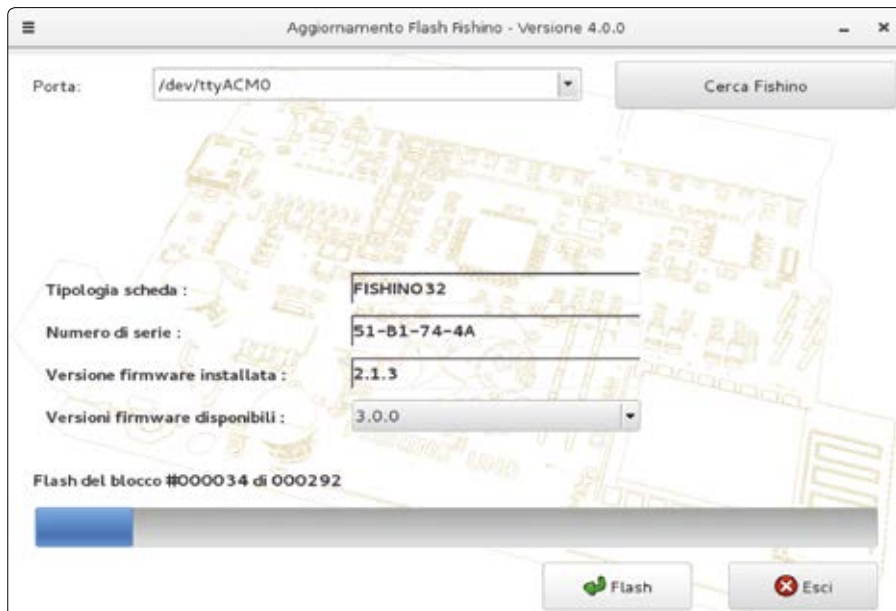
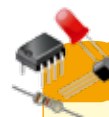


Fig. 5 - Aggiornamento del firmware.

la I2S, eccetera. Ad ogni aggiornamento disponibile l'IDE, ne segnalerà la presenza e darà la possibilità di scaricare automaticamente gli aggiornamenti. La libreria Fishino, per contro, insieme alla FishinoWebServer ed altre eventuali, appartiene alla seconda categoria per una nostra precisa scelta; questa libreria infatti dipende non dalla scheda in sé ma dalla versione di firmware del modulo WiFi, e va quindi aggiornata in base a questo. Inserirla tra le librerie di sistema avrebbe obbligato l'utente ad aggiornarla, e quindi ad aggiornare il firmware, ad ogni aggiornamento delle librerie di sistema, cosa non strettamente necessaria. Questa libreria va quindi scaricata direttamente dal sito [www.fishino.it](http://www.fishino.it), sezione download, come per le precedenti schede; in quella sezione troverete anche i programmi di esempio, tra i quali il FishinoHomeAuto. Le librerie della sezione download sono fornite come files .zip da decomprimere nella cartella "libraries" presente dentro la cartella contenente gli sketch.

Una volta eseguita questa procedura, è possibile provare tutti gli esempi relativi al modulo wifi come per le precedenti schede. Una nota riguardo a questi ultimi: il loro funzionamento è identico, sulla Fishino32, a quello delle schede precedenti; noterete solo un notevole incremento delle prestazioni e, ovviamente, un'occupazione di memoria decisamente lontana dai limiti della scheda! Ora che avete tra le mani tutta la potenza di Fishino 32, siete pronti a sviluppare. ■



### per il MATERIALE

La board Fishino32 (cod. FISHINO32) viene fornita montata e collaudata. Può essere acquistata presso Futura Elettronica al prezzo di Euro 59,00. Il prezzo si intende IVA compresa.

Il materiale va richiesto a:  
Futura Elettronica, Via Adige 11,  
21013 Gallarate (VA)  
Tel: 0331-799775 - Fax: 0331-792287  
<http://www.futurashop.it>