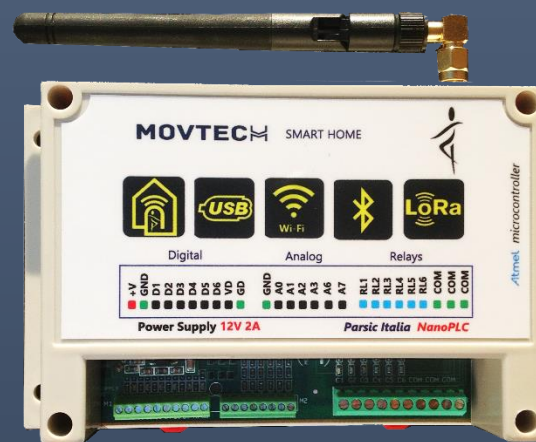




Datasheet

MOVtech V31nano PLC



Datasheet V31 NanoPLC

V31 NANO PLC
PARSIC ITALIA

La scheda V31 NanoPLC

Prodotto **MOVtech**, realizzato da Parsic Italia con sede a Savio di Cervia, è un robusto controller compatibile **IDE Arduino**, installabile su guida DIN. **V31 NanoPLC**, è una scheda elettronica basata sul chip **Atmega328PAU (Atmel-Microchip®)**. L' Atmega328 , è un microcontrollore AVR RISC a 8 bit, ad alte prestazioni e di facile reperibilità. Combina memoria flash ISP da 32 KB, 1 KB EEPROM, 2KB SRAM, 23 linee I / O per uso generico, 32 registri di lavoro, USART e molto altro ancora.

Caratteristiche del prodotto V31 NanoPLC:

- Ingressi **6** canali digitali optoisolati con livello di input 0-12V
- Ingressi **6** canali analogici filtrati e protetti con livello di input 0-10V
- Uscite **6** relè 3A 230V (AC1)
- Ricetrasmisione dati con interfaccia USB, Wi-Fi, Bluetooth, HC-12 SV611 (LoRa)
- Possibilità di collegamento RS485
- Programmazione: compatibilità IDE Arduino, o compilatori grafici Virtuino, Visuino, RemoteXY, ecc.
- Fornito in contenitore plastico per installazione su guida DIN
- Fornitura base: Scheda ATmega328 + Modulo Wi-Fi. I moduli, **HC-12, SV611 sono opzionali e ordinabili a parte** .

Nota informativa

Le informazioni contenute sul presente manuale sono state verificate con attenzione. Parsic Italia non assume alcuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni e dall'uso del presente manuale o dall'uso del software o hardware associato.

Parsic Italia si riserva il diritto di cambiare o modificare in qualunque momento il contenuto del presente manuale, senza alcun obbligo di avviso. I componenti elettronici ed elettrici impiegati sono particolari costruttivi dei rispettivi marchi produttori a cui l'utente dovrà fare riferimento attraverso i corrispondenti data book. **Arduino IDE – Microchip – Atmel** sono marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Impiego

L'uso di questo dispositivo è rivolto a personale specializzato e/o qualificato, in grado di interagire con il prodotto in condizione di sicurezza per le persone, macchine ed ambiente, in pieno rispetto delle Norme di Sicurezza e salute.

L'installazione della scheda montaggio, smontaggio, aggiustaggio, riparazione, presuppone la conoscenza, da parte dell'utente, delle **Norme di Sicurezza** e delle **Norme Tecniche** legate al tipo di attività in atto. Il dispositivo **non può essere impiegato** ed usato in luoghi aperti, soggetti a polveri, solventi, acqua, urti meccanici, agenti elettrici, magnetici, ecc. In caso di funzionamento non sorvegliato, deve essere protetto da apposita custodia non facilmente raggiungibile da chiunque. La scheda V31 NanoPLC MOVtech, si colloca nella fascia di controllori a basso costo, in grado di funzionare autonomamente come periferica intelligente e/o remota in una vasta rete di telecontrollo e/o acquisizione, alimentata a bassa tensione. La scheda è fornita di connettori terminali a vite. La tensione di alimentazione è compresa tra 12Vcc e 15Vcc, raddrizzata e livellata, non necessariamente stabilizzata.

La scheda V31 NanoPLC. Destinazione d'uso

La scheda **V31 Nano PLC**, è un controller programmabile (PLC) basato sul sistema **Arduino**. Come accennato sopra, si colloca nella fascia di controllori a basso costo, in grado di funzionare autonomamente come periferica intelligente e/o remota in una rete di telecontrollo e/o acquisizione dati. Può installare a bordo dispositivi di comunicazione che impiegano protocolli standard **TCP / IP**, oppure i più competitivi protocolli seriali **LoRa (Long Range)**, funzionanti a radiofrequenza nella gamma **433MHz** (433-868MHz), o con le tecnologie di comunicazione **WLAN Wi-Fi e Bluetooth**, funzionanti nella gamma compresa fra **2,4 e 5GHz**. Allo stato delle tecnologie correnti, sono disponibili ampie gamme di prodotti wireless per collegare numerosi prodotti digitali all'internet delle cose (**IoT**). Ogni tecnologia è adatta ad applicazioni diverse che in ogni progetto deve essere attentamente valutata. Vediamo qui di seguito come.

Il **Wi-Fi standard**, ad esempio, può trasmettere grandi quantità di dati a velocità elevate, ma ha una **portata limitata**, di contro una **rete cellulare GSM** può coprire **distanze elevate** ma con consumi energetici elevati. Le applicazioni **IoT**, come l'acquisizione di dati *all'interno di un ambiente domestico* o di una *piccola-media azienda*, hanno ciascuna un diverso set di priorità. Per ottenere risultati apprezzabili i **protocolli wireless** devono poter inviare piccoli pacchetti di dati in modo efficiente su corte e lunghe distanze con un consumo minimo di energia.

Il protocollo **LoRa (Long Range)** è stato progettato esattamente per soddisfare questi requisiti. La tecnologia **LoRa** è una tecnologia di proprietà e brevettata da **Semtech Corporation** ed opera in banda **ISM**, si rivolge ad applicazioni **WAN** a bassa potenza ed ha una portata di oltre 15 chilometri e una capacità fino a 1 milione di nodi. La combinazione di bassa potenza e lunga distanza limita la velocità massima di dati a **50 kilobit** al secondo (kbps). In Europa opera nella banda **433-868MHz**. Molto diffusi sono i moduli **HC-12**, a basso contenuto di spesa, che funzionano nel range di frequenza compreso tra **433 e 470MHz**. La scheda **V31 NANO PLC**, indicata per lo **Smart Home e Building Automation**, può fare parte di un sistema **LoRa**, adottando moduli professionali della serie **SV611**, con potenze di serie **fino a 100mW RF, 40 canali** programmabili per il **NET ID** e **NODE ID**. Collegati ad amplificatori lineari, possono raggiungere potenze fino a **35WRF** per le comunicazioni a lunga distanza (attenersi alle correnti disposizioni di Legge). Le qualità a basso consumo dei moduli **LoRa** e la loro capacità di penetrare nei materiali da costruzione ne fanno una piattaforma ideale per **dispositivi domestici** e da costruzione, connessi all'**IoT** (Internet of Things). Inoltre, le funzionalità a lungo raggio consentono alle interfacce che ne fanno uso, di monitorare sensori intelligenti per la casa o per le applicazioni industriali, migliorando la sicurezza e la comodità della vita quotidiana.

I **collegamenti Ethernet** sono affidabili e veloci e, soprattutto, economici. Il principio di funzionamento di una rete Ethernet è che non esiste un dispositivo che faccia da master, ma ogni host è in grado di ricevere tutto quanto passa dal cavo coassiale, e solamente uno alla volta può trasmettere le informazioni. **In una rete domestica**, dato il diffondersi dei collegamenti **Wi-Fi** è sempre meglio operare su tale rete, ma se si sta realizzando un nuovo impianto, nella progettazione o ristrutturazione è sempre bene prevedere collegamenti Ethernet, in modo da assicurare un collegamento sicuro e semplice alle utenze di rete.

La scheda, dotata di I/O digitali e analogici può essere impiegata per l'elaborazione distribuita dei segnali. Ad esempio, se l'abitazione dispone di più livelli abitativi (piani) posizionando una o più schede sui vari livelli è possibile realizzare un sistema di controllo di tipo **Master/Slave** dove la scheda **Master** elabora i dati ricevuti dalle schede **Slave** e organizza le comunicazioni con i dispositivi mobili per comunicare lo stato degli allarmi, delle temperature interne, il funzionamento delle apparecchiature elettriche importanti dell'abitazione quali frigoriferi, climatizzazione, allarme intrusione, ecc. Le schede **Slave** svolgono la funzione di controllori locali per la gestione delle utenze a cui sono collegate. Comunicano al Master lo stato degli allarmi e dei dispositivi elettrici. Lo stesso esempio è applicabile nelle installazioni industriali in genere. Realizzando una rete **LoRa**, su un canale affidabile, si evita la posa di numerosi cavi elettrici. Inoltre, i moduli LoRa assicurano collegamenti stabili e sicuri per distanze brevi entro 1000-1500 metri. In alcuni casi, ad esempio, sono impiegati per il telecontrollo di pompe di sollevamento acque in campo agricolo, acquedotti, impianti reflui, ecc.

Le interfacce di comunicazione dalla scheda V31 NanoPLC

1. **Wi-Fi ESP8266.** L'**ESP8266** è un chip con Wi-Fi integrato a basso costo, con supporto completo al protocollo TCP/IP e funzionalità da microcontrollore. Questo piccolo modulo permette di connettersi alle reti Wi-Fi ed usare il protocollo **TCP/IP** usando i comandi AT.
2. **HC-12.** Si tratta di un ricetrasmittitore wireless, multicanale da **100 mW (20dBm)** half-duplex, con **100 canali** nella gamma **433,4-473,0 MHz** in grado di trasmettere fino a 1...1,5 km. In combinazione con altri componenti, il ricetrasmittitore **HC-12**, fornisce un'interfaccia **UART** a livello TTL a 4 pin (Vcc, Gnd, Tx, Rx). Il pin SET è utilizzato per accedere alla modalità "comando" utile alla configurazione del modulo. **L'HC-12 ha 100 canali supportati distanziati di 400 kHz**, otto livelli di trasmissione, otto velocità di trasmissione supportate e tre diverse modalità di lavoro.
3. **SV-611** Modulo ricetrasmittente dati. Come sopra, può interfacciarsi a linee seriali TTL/232/485 e consente **comunicazioni bidirezionali** affidabili in ambienti con **alta rumorosità elettrica** come, ad esempio, gli ambienti industriali. Gestisce **40 canali RF** e permette la gestione del **NETID e NODEID**. Tutti i parametri sono configurabili da PC.
4. **Modulo Bluetooth.** Il modulo Bluetooth è normalmente impiegato per comunicare con dispositivi che dispongono di funzione Bluetooth tramite specifici software, come ad esempio, i dispositivi mobili. E' principalmente usato nell'ambito delle **comunicazioni wireless su distanza breve** (max 10mt) ed opportunamente collegato alla V31 NANO PLC, permette il collegamento ad uno smartphone evitando il collegamento tramite cavi.
5. **RS485** con modulo esterno. La comunicazione RS485 avviene per mezzo di un circuito di commutazione automatica RTX che evita la gestione complessa degli handshaking software. Infatti basta collegare i terminali RXD-TXD dell'RS232 al modulo per ottenere la comunicazione tra due o più punti dell'impianto. Si integra facilmente posizionandolo all'interno del contenitore.

Programmazione della scheda

La scheda **V31 NanoPLC**, si programma attraverso la presa **USB (CH340 – FT232)** installata sulla scheda Arduino Nano .



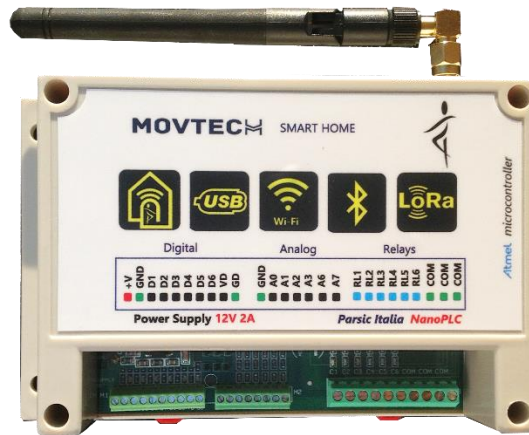
Esempio gestione Wi-Fi Home Automation Master Slave

Caratteristiche tecniche

Informazioni generiche	
Processore	ATmega328 16AU installato su scheda Arduino Nano
Alimentazione generale	12Vcc
Tensione operativa processore	5 a 12Vcc
Potenza alimentazione installata	15W
Dimensioni modulo CPU	18 x 45mm
Programmazione compatibile Arduino	USB CH340 - FT232
Numero di I/O utilizzati	22
Numero di porte seriali	1
Porta ICSP	1
Porta I2C	1
Porta RS232/TTL	1
Porte di comunicazione	
Interfaccia RS232/USB	1 CH340
Interfaccia seriale RS232/LoRa	1 HC-12 oppure SV611 LoRa 433-470 MHz
Interfaccia seriale RS232/Bluetooth	1 HC-05
Interfaccia RS232/Wi-Fi	1 ESP8266
Interfaccia RS32/RS485	1 Modulo esterno opzionale
Terminazioni	
Ingressi digitali optoisolati	6 Optoisolati con segnalazione led
Ingressi analogici	6 ADC 10bit protetti tensione operativa ingresso 0-10V
Uscite digitali	6 Relè 230V 3A con segnalazione led
Montaggio	Guida DIN
Dimensioni cover plastico	145x80x42mm



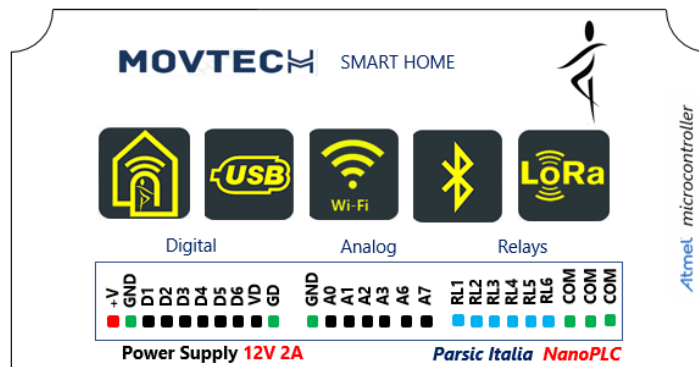
Campo di applicazione Home Automation



MOVtech V31 Nano 18 point easy programming PLC with LoRa 433-450MHz port high speed

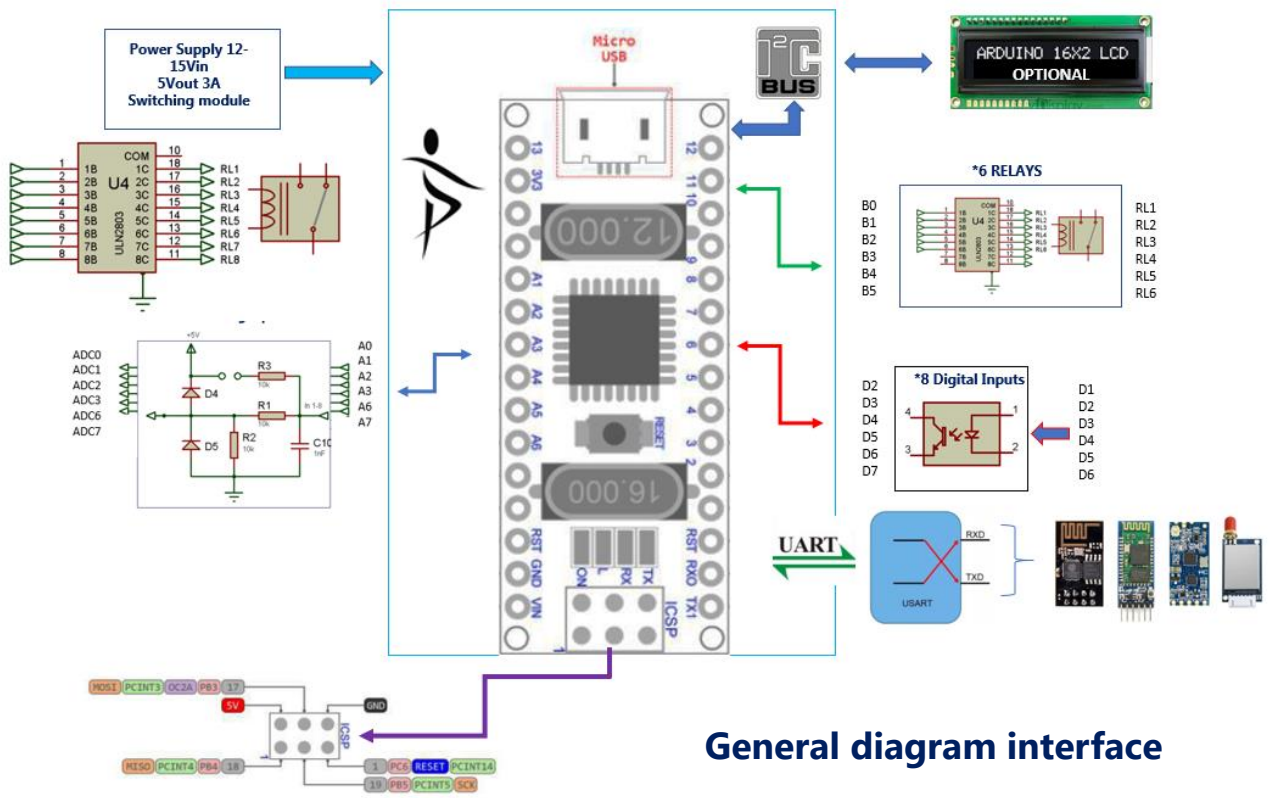
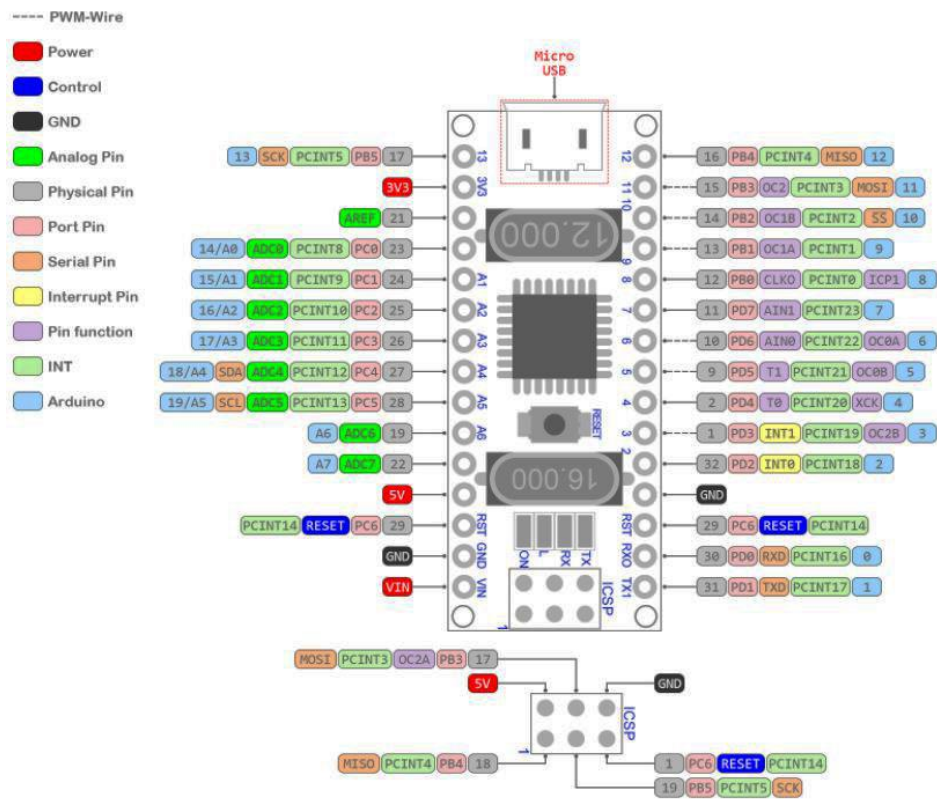


V31 NanoPLC Layout scheda. Disposizione dei componenti



Il modulo Nano ATmega328: pinout e interfacce

Si installa nel connettore a **32 poli** a bordo scheda. Per la programmazione collegare il connettore USB al PC. Durante la programmazione del modulo, scollegare temporaneamente le interfacce di comunicazione.

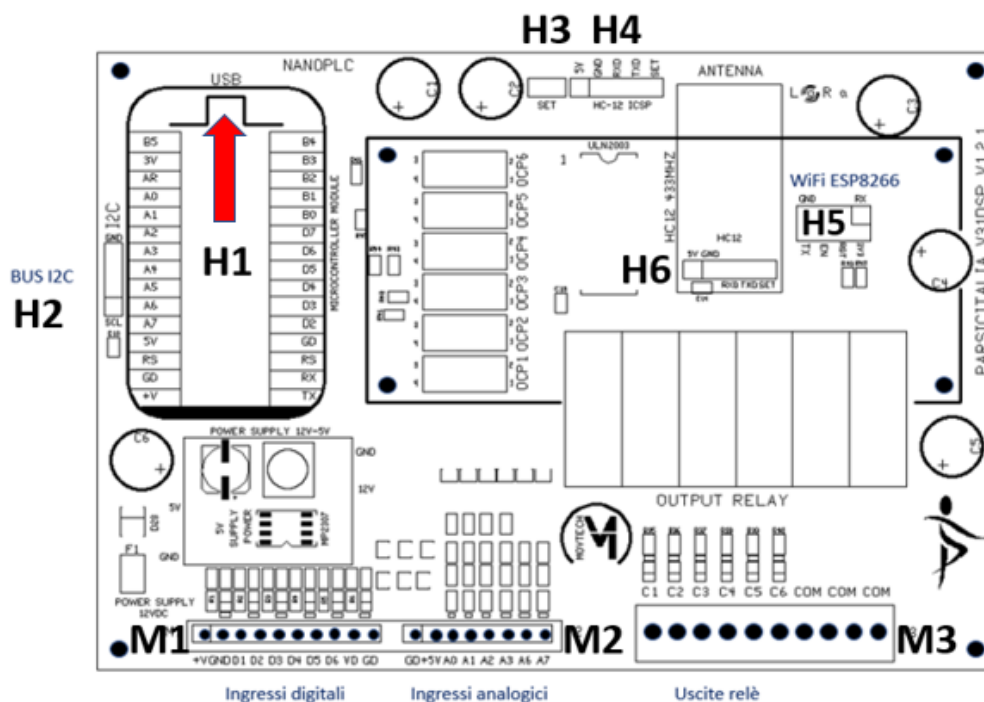


General diagram interface

Nota= Rispettare il verso di inserimento del modulo Nano !

Elenco dei collegamenti

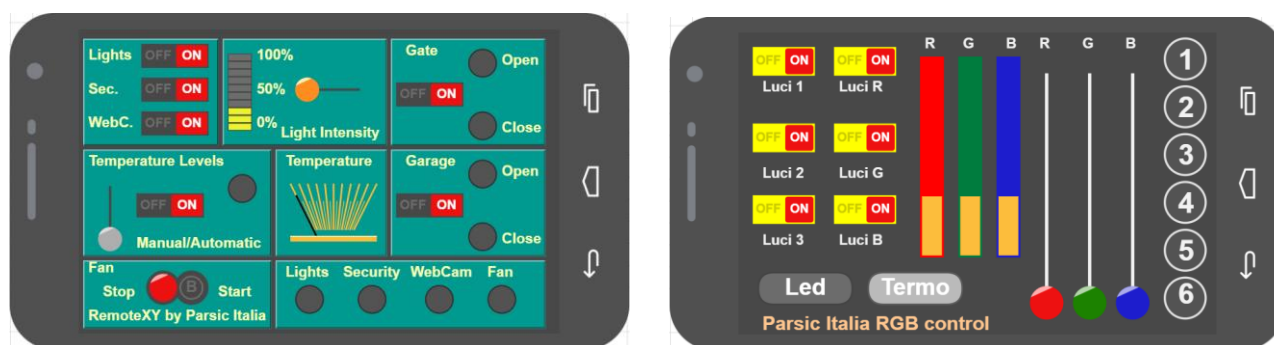
Morsetto M1 Input Digitali	Descrizione	Note	
M1-1	+V alimentazione	Positivo alimentazione	
M1-2	GND*	GND (Negativo alimentazione)	
M1-3	D1 PD2 (2)***	Port D 8-bit bi-directional I/O port ***(x) Port Arduino **GND-GD sono terminali Ground scheda * Terminale comune optoisolatori. Si collega al negativo alimentazione OPT. Vedi schema	
M1-4	D2 PD3 (3)		
M1-5	D3 PD4 (4)		
M1-6	D4 PD5 (5)		
M1-7	D5 PD6 (6)		
M1-8	D6 PD7 (7)		
M1-9	VD* GDD Optoisolatori		
M1-10*	GD** GND Scheda		
Morsetto M2 Input ADC	Descrizione		Note
M2-1	GND Scheda		GND Negativo alimentazione
M2-2	+5V Out	+5V Out (max 0,5A)	
M2-3	A0 PC0 (A0)	Ingressi analogici, 0-10V	
M2-4	A1 PC1 (A1)		
M2-5	A2 PC2 (A2)		
M2-6	A3 PC3 (A3)		
M2-7	A6 ADC6 (A6)		
M2-8	A7 ADC7 (A7)		



Elenco dei collegamenti

Morsetto M3 Relé	Descrizione	Note
M3-1	D1 PBO (8)* RELE' 1	PortB. E' impiegato per comandare 6 relè elettromeccanici. I contatti dei relè sono configurati con una polarità in comune. *(x) Port Arduino
M3-2	D2 PB1 (9) RELE' 2	
M3-3	D3 PB2 (10) RELE' 3	
M3-4	D4 PB3 (11) RELE' 4	
M3-5	D5 PB4 (12) RELE' 5	
M3-6	D6 PB5 (13) RELE' 6	
M3-7	COM	
M3-8	COM	
M3-9	COM	
M3-10	COM	

Header	Descrizione	Note
H1	Header 32 poli ATmega328 Arduino Nano	Interfacce I2C H2-1 GND H2-2 +5V H2-3 SDA (A4)* H2-4 SCL (A5)* HC-12 -Bluetooth H6-1 5V H6-2 GND H6-3 TXD (1)* H6-4 RXD (0)* H6-5 SET HC *Terminali Arduino
H2	Header 4 poli interfaccia I2C Display LCD	
H3	Header 2 jumper SET HC-12	
H4	Header 5 poli interfaccia (1) HC-12 SV611 Bluetooth	
H5	Header 8 poli interfaccia WiFi ESP8266	
H6	Header 5 poli interfaccia (2) HC-12 SV611 Bluetooth	



RemoteXY App Android esempio applicativo

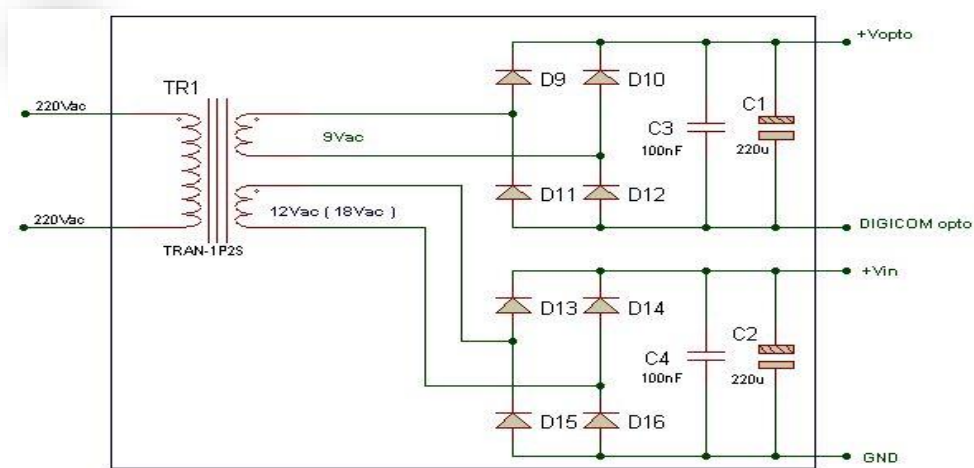
Alimentazione e Ingressi Digitali

La **V31 NANO PLC** è dotata di alimentatore switching step-down 5V. Richiede una tensione di alimentazione, compresa tra **9 e 15Vcc**: non superare il limite massimo fino a 18Vcc. La scheda è protetta da inversioni di polarità accidentali.

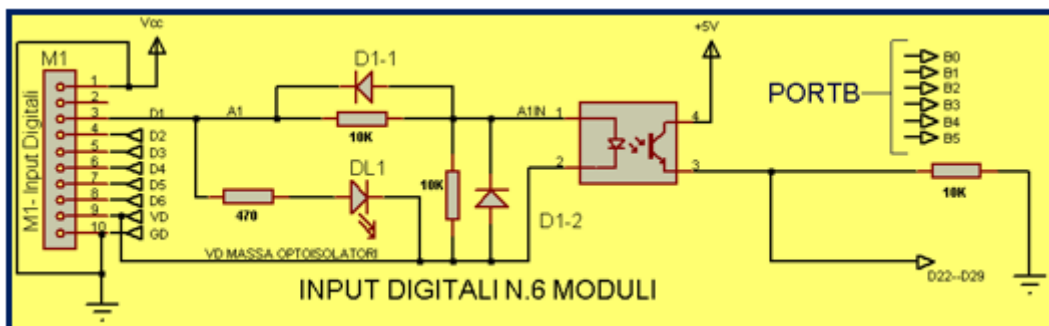
Gli ingressi digitali sono di tipo **PNP** e sono collegati ai **PORT 2-7** dell'Arduino Nano. Gli ingressi digitali si attivano quando è applicata la polarità positiva ad uno di essi, attraverso i morsetti **M1/3 fino a M1/8**. L'alimentazione delle linee digitali può essere prelevata dal morsetto **M1/1** operando in configurazione "**massa comune**". Diversamente, è possibile alimentare i fotoaccoppiatori in modalità "**massa separata**". Le linee di input digitale al microcontrollore sono galvanicamente isolate per mezzo di optoisolatori; quando attive sono segnalate dal relativo led. In ambienti con rumorosità elettrica elevata, (disturbi di rete) è bene impiegare alimentatori separati, come descritto negli schemi di esempio.

Collegamento delle masse VD e GD degli optoisolatori.

1. Collegare il morsetto **M1/9(VD)** al morsetto **M1/10(GD)** se è impiegata l'alimentazione **+12V** per alimentare i fotoaccoppiatori.
2. Collegare il morsetto **M1/9 (VD)** al negativo dell'alimentatore esterno, **escludendo** il collegamento al morsetto **M1/10 (massa separata)**



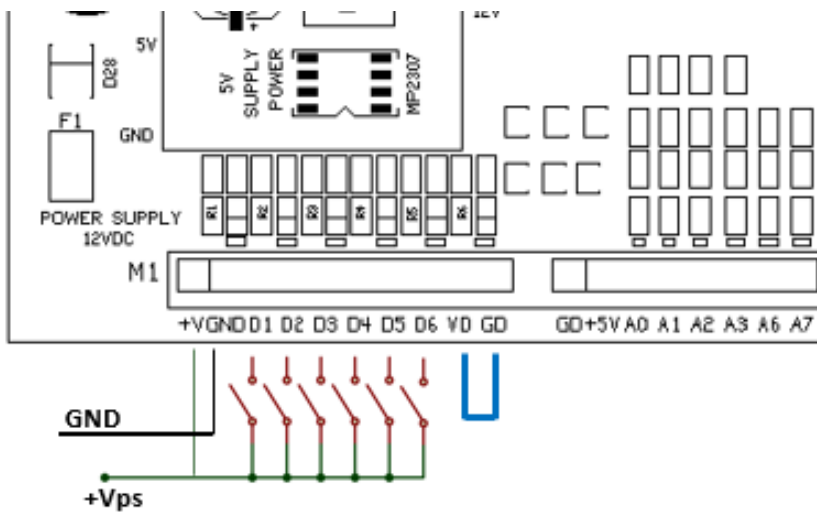
Esempio di alimentatore con separazione galvanica dei secondari



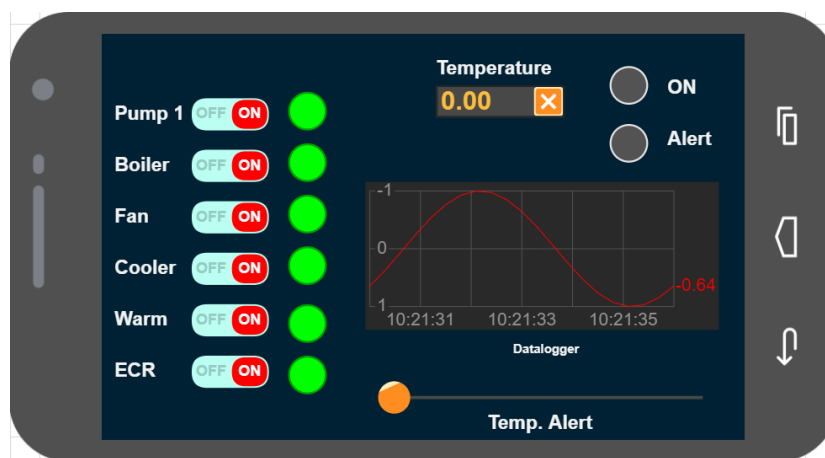
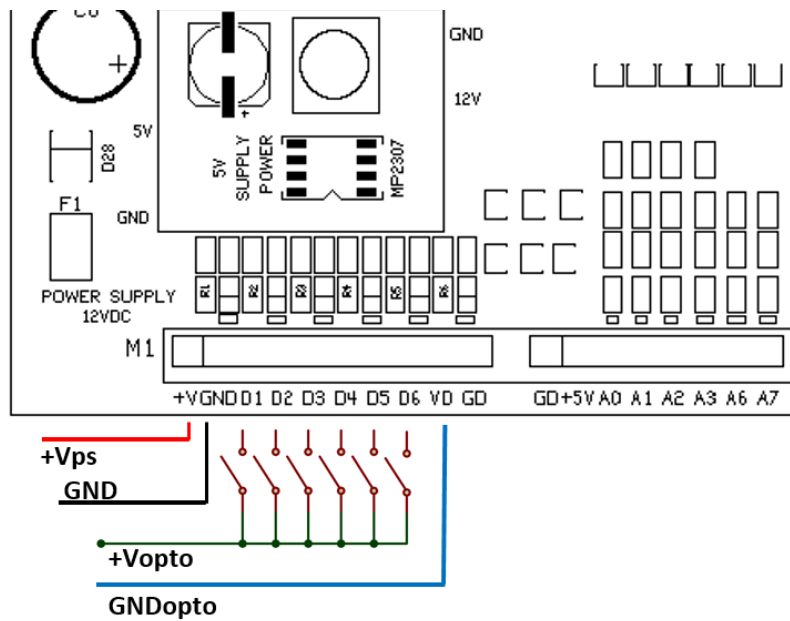
Ingressi digitali

Configurazione Ingressi Digitali

Ingressi digitali optoisolatori con massa comune



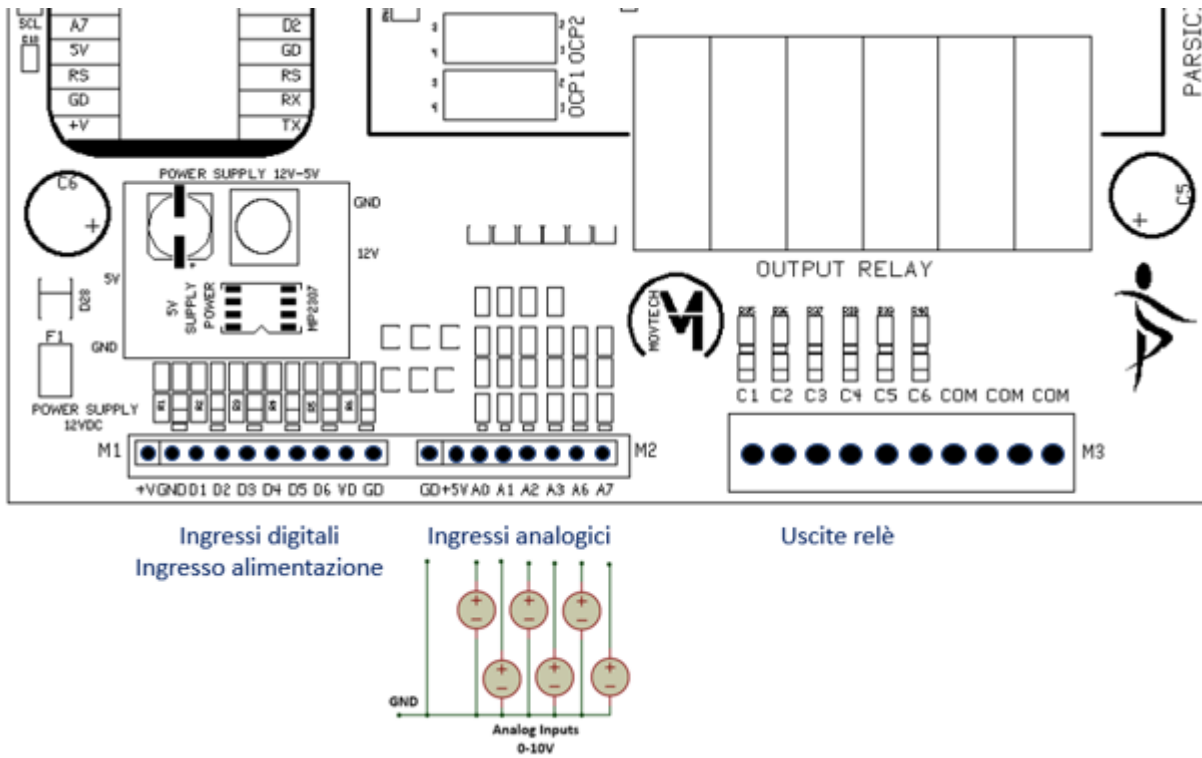
Ingressi digitali optoisolatori con massa separata



Esempio applicativo Wi-Fi controllo ciclo termico

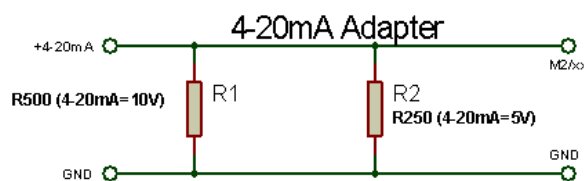
Ingressi Analogici

Gli ingressi analogici sono collegati ai morsetti **M2/3 fino a M2/8** . Nell'Arduino Nano corrispondono ai terminali **A0 ... A7**. Possono ricevere una tensione compresa tra **0 e 10Vcc** e sono protetti da inversioni di polarità accidentali, sovratensioni e transienti. Gli ingressi analogici sono collegati ad un partitore resistivo, con rapporto di divisione 1:2, pertanto al valore di 5Vcc corrisponderebbe una tensione d'ingresso all' Atmega di 2,5V~. Eventuali disturbi elettrici, picchi di tensione, inversione di polarità, sono limitati dalla rete di protezione RC e diodi. Non superare, in ogni caso, la tensione permanente all'ingresso di 12Vcc. Le resistenze di pull-up hardware sono impiegate esclusivamente per alcune applicazioni custom *e non sono utili per l'impiego ADC*. Trattandosi di un collegamento opzionale per attivarlo è necessario selezionare i ponti a saldare, posti nel layer inferiore della scheda.



Condizionamento dei segnali 4-20mA

Come già specificato, gli ingressi analogici possono ricevere segnali in tensione, con valori compresi tra zero e dieci volt. Si può collegare, all'ingresso della scheda, un segnale con loop di corrente 4-20mA, a condizione che questi sia convertito in segnale di tensione. Per convertire un segnale di corrente 4-20mA in un segnale di tensione è sufficiente inserire, in parallelo agli ingressi ADC (M2/1 – M2/8 + GND), una resistenza di opportuno valore con precisione 1% (E96). Applicando la legge di Ohm, una resistenza di 250 Ohm fornisce ai capi della sua linea un valore di 5V a 20mA. Ad esempio, per ottenere sulla stessa linea un valore di 10V, applicando la formula $R = V/I$, otterremo dal risultato dell'operazione matematica $R = 10V / 0,020A$ il valore della resistenza che sarà 500 Ohm. (Valore standard commerciale E96 499 Ohm)

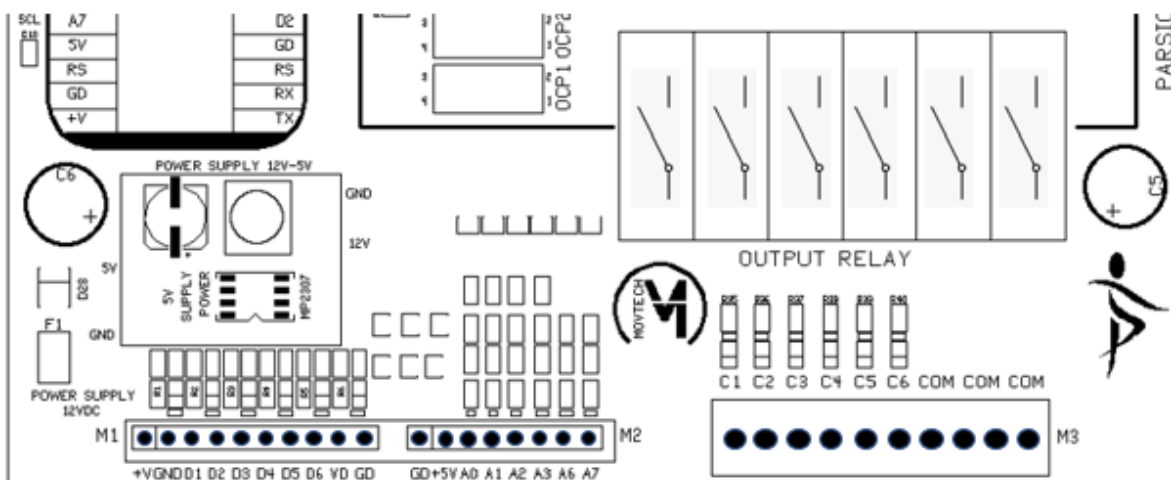
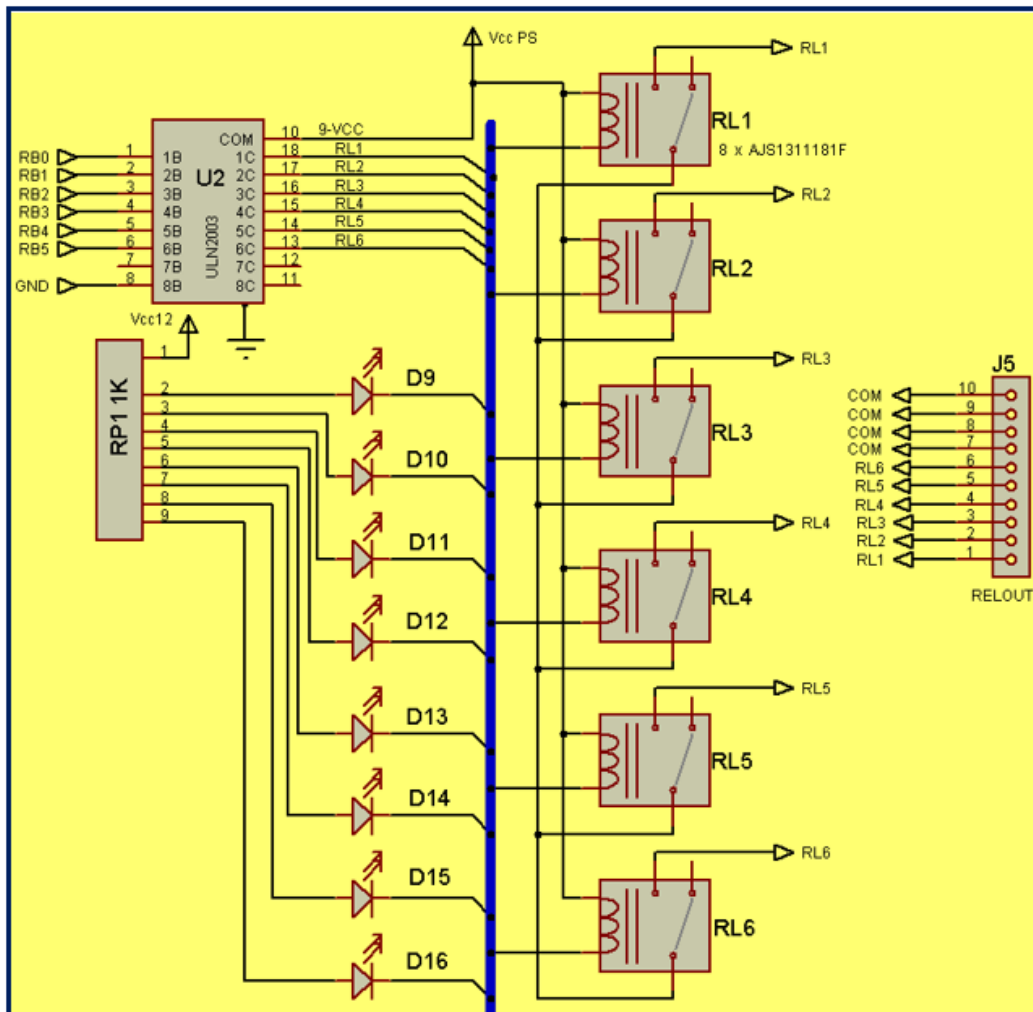


Esempio di collegamento, con i due valori di resistenza diversi

Uscite digitali relè

Le uscite digitali relè, **Port RB0 (12) -- RB5 (17)**, sono attivate attraverso il buffer ULN2803, installato a bordo scheda. Quando le linee digitali sono attive, sono azionati i relè e la relativa segnalazione led.

I collegamenti dei contatti relè sono intesi con polarità comune. I contatti sopportano correnti fino a 3 Ampere (AC1), con tensione 230V.



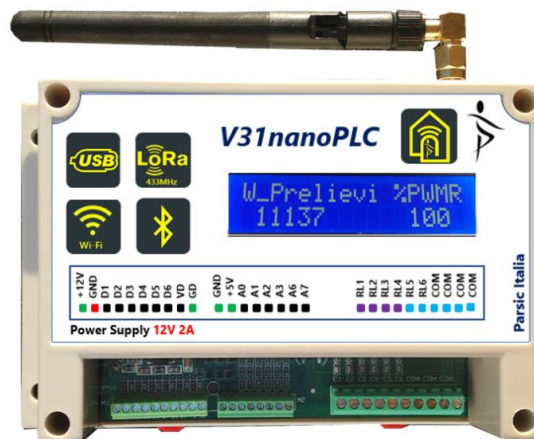
Ingressi digitali
Ingresso alimentazione

Ingressi analogici

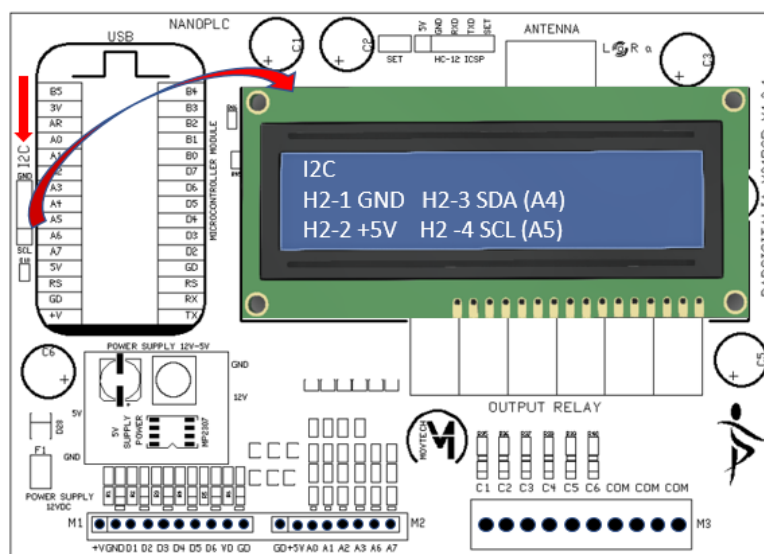
Uscite relè

Display LCD alfanumerico (disponibile solo per la versione V31 Nano DSP)

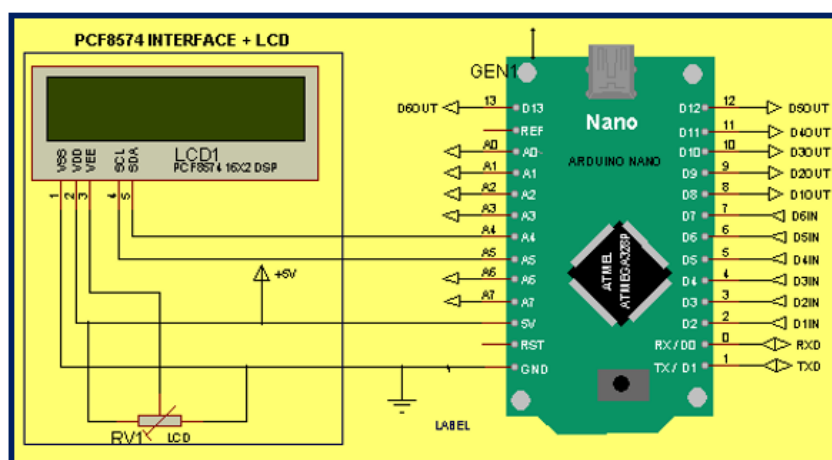
La versione **V31 Nano DSP**, ha le stesse caratteristiche della Versione V31Nano PLC. Sul PCB è possibile installare un display alfanumerico 16 caratteri 2 righe.



Il display si fissa con gli accessori in dotazione. Si collega alla presa **I2C**, posta a lato del modulo Arduino



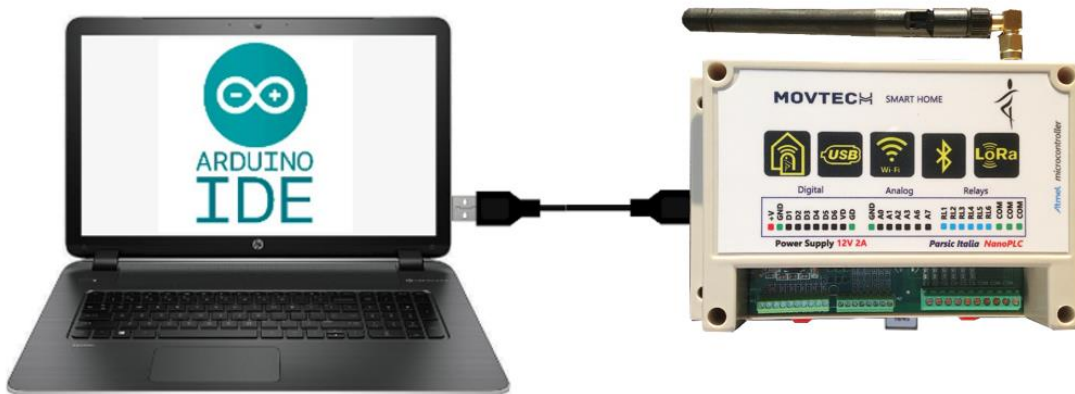
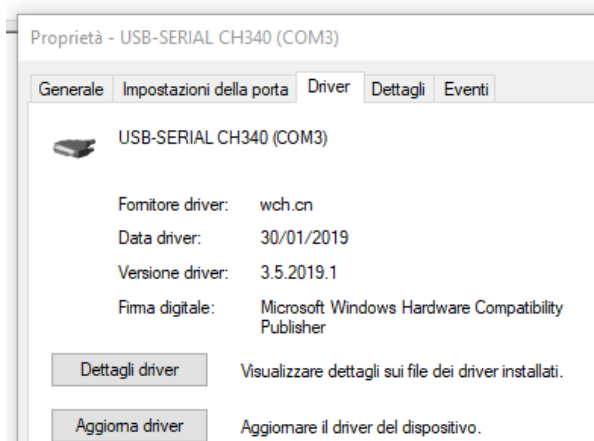
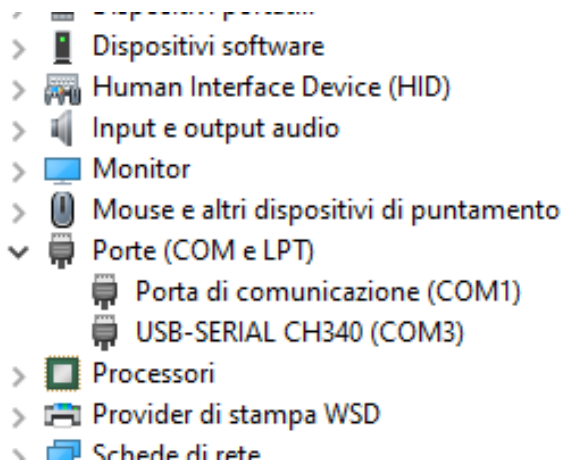
Per il suo funzionamento impiega l'interfaccia I2C PCF8574



Programmare la scheda V31 NanoPLC

La scheda si connette a un PC tramite **cavo USB**. Utilizzando il **software IDE Arduino**, si può testare l'hardware della scheda, simulare una varietà di automazioni e protocolli di comunicazione. Una volta collegata la scheda al computer, l'IDE Arduino deve essere configurato per operare con il chip ATmega328. Per questo, i driver **FT232** oppure **CH340** (secondo il modello installato a bordo) devono essere installati nel sistema operativo del PC.

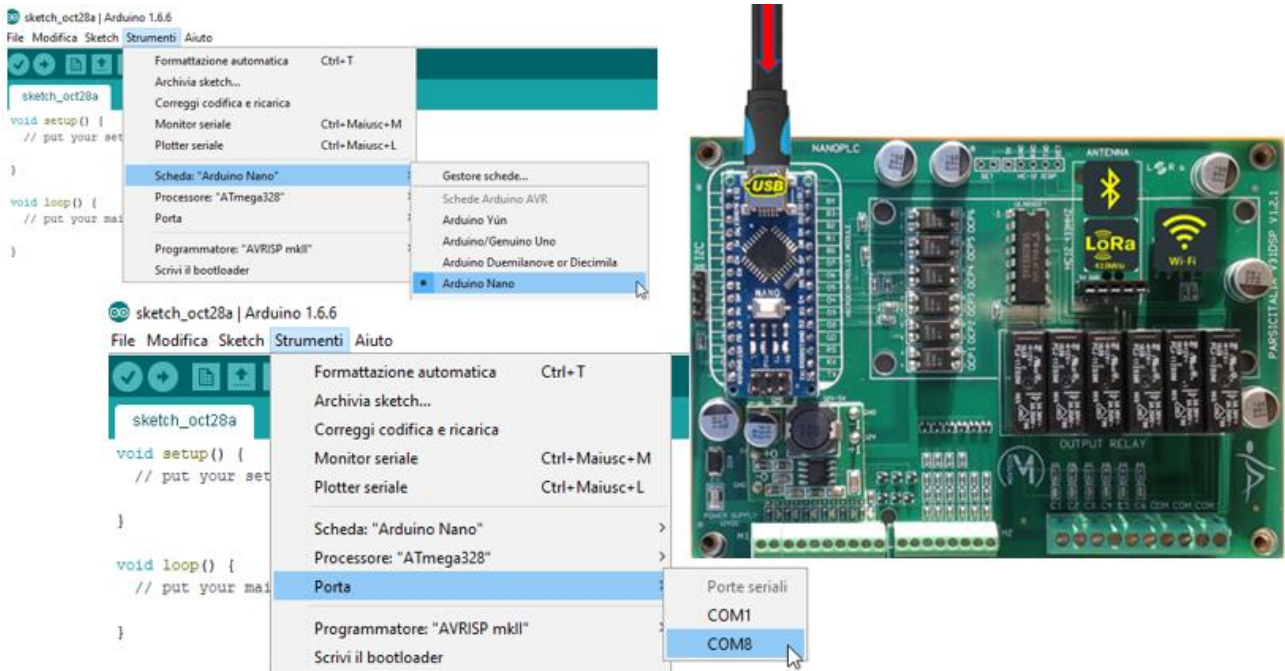
Operando in ambiente **Windows**, portatevi nella gestione dispositivi, Porte (Com e LPT) e assicuratevi che il collegamento USB-SERIAL sia attivo. Altrimenti, eseguite l'aggiornamento **Driver USB-Serial FT232** oppure **CH340** della porta COM:



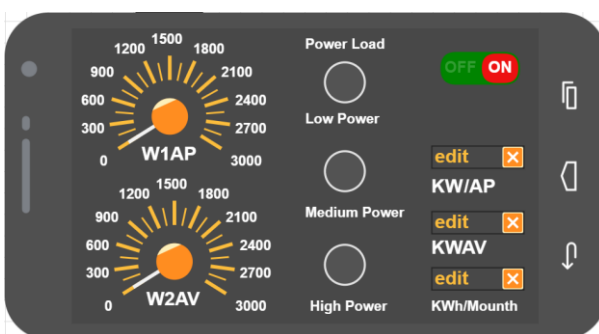
Collegate la scheda V31 NanoPLC al PC per mezzo di un cavo USB-A-USB-Bmicro.

Procedura di programmazione

1. Aprire il cover plastico di protezione e inserire il connettore micro **USB B** alla porta di programmazione dell'ATmega328
2. Assicurarsi che il connettore sia completamente inserito nella presa
3. Alimentare la scheda rispettando le polarità di connessione al **Morsetto M1 +12V/GND**
4. Collegare l'altro capo del connettore **USB A al PC**
5. Lanciare sul PC l'**IDE Arduino**. Portarsi su strumenti e selezionare la **COM** di communication e il processore **ATmega328**
6. Iniziare l'attività di programmazione



Testare gli I/O digitali e analogici della scheda , programmando la stessa con gli esempi software inclusi nel CD in dotazione.



RemoteXY esempi pannelli di controllo Wi-Fi produzione fotovoltaico (Android)

Collegamenti seriali

La scheda permette l'impiego di un sistema di collegamento seriale alla volta

Porta seriale

Port	Descrizione	Note
Port 0*	Porta seriale RXD0(0)-TXD0(1)	Connessa al port USB è impiegata per la programmazione del modulo Nano Connessa ai moduli Wi-Fi HC-12 RS485 consente la comunicazione con le relative interfacce

*Nota tecnica:

Il **Port0 (USB)**, non funziona se un modulo seriale è installato a bordo. Durante la programmazione della scheda disconnettere temporaneamente il modulo per evitare conflitti hardware.



ESP8266 WiFi



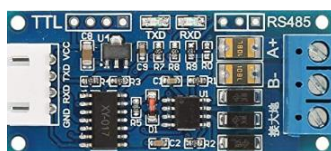
HC11-HC12



SV611



Bluetooth



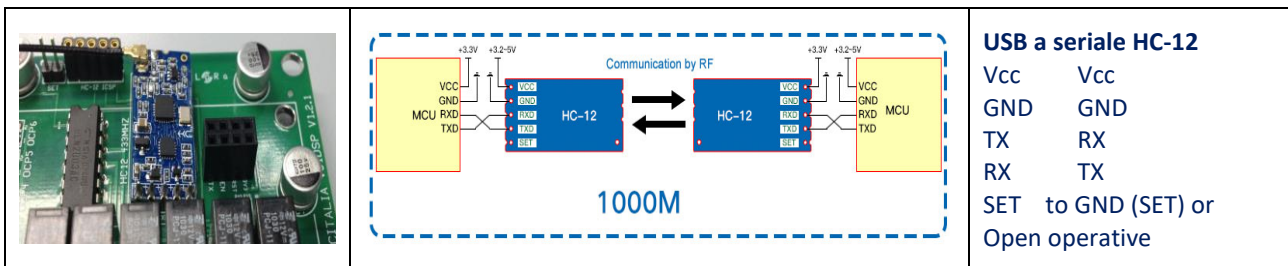
Modulo RS232/485 opzionale

Moduli di comunicazioni utilizzabili con la scheda V31 NanoPLC

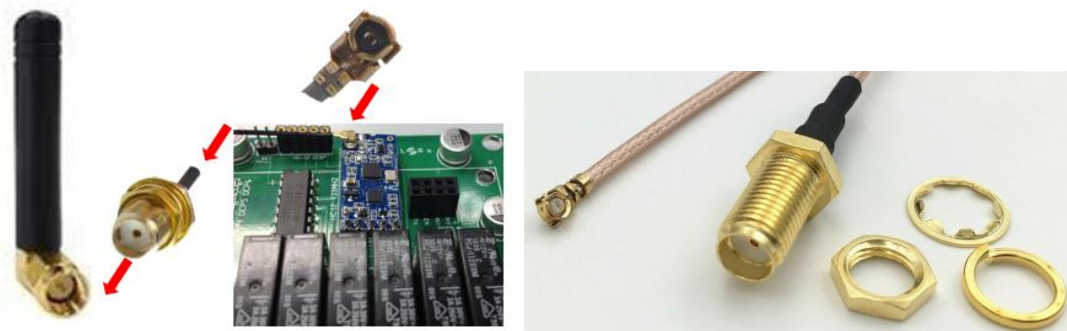


Modulo LoRa HC12. Caratteristiche e impiego

E' conveniente impiegare le trasmissioni **LoRa**, nel caso sia necessario il controllo a distanza di apparecchiature elettriche. Esistono casi in cui l'utilizzo di sistemi cablati per la lettura di sensori, ad esempio, diventa impraticabile a causa della distanza tra il punto di misura e il sistema di lettura del sensore, oppure quando la posa di cavi elettrici è una operazione complessa e/o dispendiosa. Nell'esempio illustrato nelle pagine a seguire, un collegamento **Lo-Ra** è usato per il telecontrollo di una pompa di sollevamento acque, destinate all'agricoltura. I moduli **HC12** funzionano in un range di frequenze comprese tra **433,4 -868 MHz** (frequenze ammesse in Europa) con oltre cento canali di comunicazione. Si possono predisporre con 8 livelli di potenza di trasmissione con un massimo di **100mW**, oltre tre modalità di lavoro per adattare il modulo ai vari campi di utilizzo. L'**MCU** incorporato, consente la comunicazione con un dispositivo esterno tramite porta seriale **RS232**. La distanza di trasmissione, utilizzando opportune antenne, può arrivare fino a 1800mt (*leggere descrizione modalità uso più avanti*). Con opportuni amplificatori, 35WRF, nel rispetto della normativa vigente, si possono coprire distanze notevolmente superiori. L'antenna elicoidale in dotazione al modulo HC può essere sostituita con antenne per esterno, dotate di connettori **SMA femmina con terminazione micro Jack** e che offrano un guadagno uguale o superiore a **0dB**. L'interfaccia HC-12, non richiede particolari accorgimenti software, permettendo di ottenere con facilità lo scambio trasparente dei segnali seriali RS232.



Inserire il modulo **HC12** nell'header femmina **H6 a 5 poli**, oppure saldarlo, secondo necessità, direttamente al pcb. Se il modulo è dotato di **antenna esterna**, forare la scatola con una punta da 8mm, fissare il connettore SMA collegarlo al modulo HC. Il cavo di collegamento antenna è composto da un terminale **SMA femmina** e un terminale **Micro-Jack**. Per l'installazione di una antenna via cavo a lunga distanza, leggere di seguito le raccomandazioni tecniche.



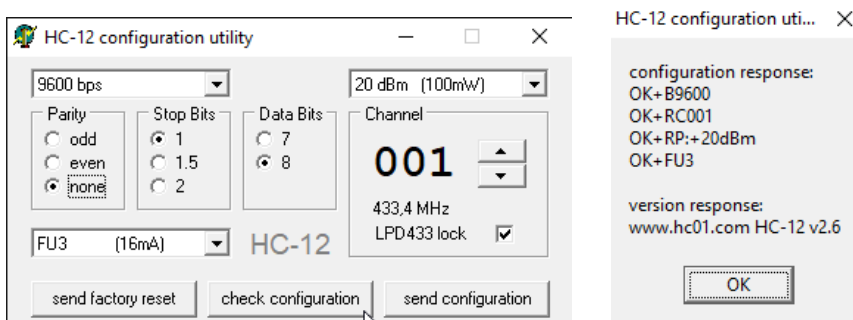
*Nota tecnica connettori SMA

I connettori coassiali della serie **SMA**, con il loro ridotto ingombro hanno contribuito alla miniaturizzazione di componenti ed apparati RF. Soddisfano infatti l'esigenza di elevate prestazioni elettriche occupando spazi limitati. Sono adatti per frequenze fino a **18 GHz** e sono costruiti secondo le Norme CECC 22110 IEC 169-15. L'impedenza caratteristica è di **50 ohm**. **Non impiegate** connettori con **polimeri plastici a basso costo**. L'isolamento di questi connettori degrada velocemente con conseguente perdita di segnale. **Preferite connettori con isolante in Teflon**

Configurazione del modulo LoRa HC12

In combinazione con altri componenti, i dispositivi **Si4463** e **STM8S003**, creano il ricetrasmittitore **HC-12**, che fornisce un'interfaccia **UART RS232** a livello **TTL** a 4 pin (Vcc, Gnd, Tx, Rx) Un quinto pin "Set" è utilizzato per accedere alla modalità "comando" per modificare la configurazione del modulo. **L'HC-12 ha 100 canali** distanziati di **400 kHz**, **8 livelli di trasmissione**, supporta **8 baud rate** e **3 diverse modalità** di lavoro.

Il quinto pin "Set", quando impostato a logico basso, permette di configurare l'HC-12, utilizzando i comandi **AT** inviati al pin "RXD". La configurazione predefinita dell'HC-12 è **FU3, sul canale 1**. **FU3** è un'impostazione completamente automatica e trasparente (per altri dispositivi) e si adatta alla velocità di trasmissione del dispositivo collegato (sebbene per programmarlo in Command siano ancora necessari **9600 baud** modalità). Notare che all'aumentare della velocità di trasmissione, la sensibilità del ricevitore diminuisce. È possibile tornare allo stato predefinito inviando una volta il comando **AT + DEFAULT**. **L'App HC12-configuration utility**, è un ottimo aiuto per la rapida configurazione dei moduli HC-12:



Configurare il modulo HC-12, utilizzando un convertitore seriale **USB-TTL** o la porta **seriale Arduino** e il tool **HC-12 configuration utility**.

Download: (<https://github.com/robert-rozee/HC-12-config/blob/master/HC-12%20config.exe>)

Velocità in baud della porta seriale	Velocità in baud over-the-air	Sensibilità del ricevitore	Portata in metri
1200 bps	5000 bps	-117 dBm	1000
2400 bps	5000 bps	-117 dBm	1000
4800 bps	15000 bps	-112 dBm	500
9600 bps	15000 bps	-112 dBm	500
19200 bps	58000 bps	-107 dBm	250
38400 bps	58000 bps	-107 dBm	250
57600 bps	236000 bps	-100 dBm	100
115200 bps	236000 bps	-100 dBm	100

Per creare un bridge wireless tra le porte seriali di due controller PLC i ricetrasmittitori devono essere fisicamente distanti almeno **1,5 metri**.

Ogni HC-12 può funzionare in una delle seguenti modalità:

FU1 - modalità di risparmio energetico moderato con velocità di trasmissione "over the air" di 250000bps. La velocità di trasmissione della porta seriale può essere impostata su qualsiasi valore supportato

FU2 - modalità di risparmio energetico estremo con 250000 bps di velocità "over the air". La velocità della porta seriale è limitata a 1200 bps, 2400 bps, 4800 bps

FU3 - modalità predefinita, per scopi generali. La velocità "Over the air" varia a seconda della velocità della porta seriale. Lo stesso vale per la portata massima:

FU4 (disponibile nella **versione 2.3 o successiva**) - modalità a lungo raggio. La velocità "**Over the air**" è limitata a **500 bps** e la velocità della porta seriale a **1200 bps**. Poiché la velocità relativa è inferiore alla velocità

della porta, possono essere inviati solo piccoli pacchetti: max **60 byte** con un intervallo di **2 secondi**. In questa modalità, la portata viene aumentata a **1800 m**. La **coppia di HC-12** che crea un collegamento wireless deve funzionare nella stessa modalità (**FU1, FU2, FU3, FU4**) e con la stessa velocità.

Utilità di configurazione HC-12

*Nota importante

Impiegando l'utility HC-12 il modulo deve essere collegato a un bridge seriale da **USB a TTL**, con il pin **SET** collegato a terra (GND). **Se il pin SET è messo a terra prima che venga applicata l'alimentazione, il modulo tornerà all'impostazione di default predefinita: 9600 baud, FU3, 433,4MHz.**

** Nota importante

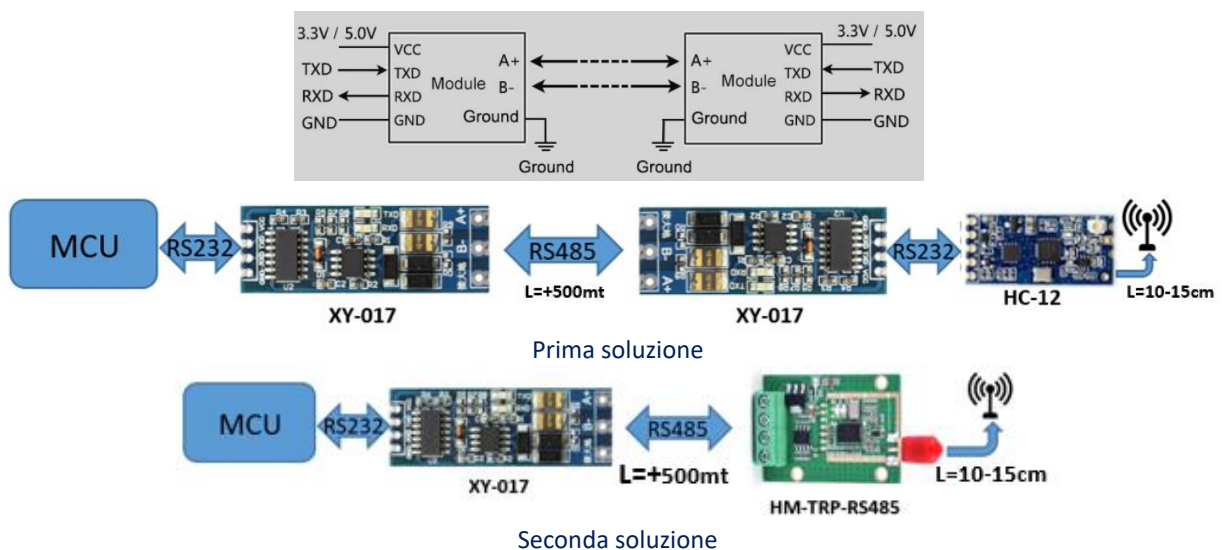
Se operate in ambito cittadino, non sintonizzatevi sulla frequenza di **433,0 MHz** destinata ai radiocomandi auto, cancelli, luci ecc. Scegliete una frequenza superiore (**440-450MHz**), tanto da evitare l'oscuramento dei sistemi funzionanti a 433MHz.

Nota: quanto descritto in questo paragrafo è valido, con qualche variazione tecnica, anche per le applicazioni dei moduli **HC-11**

Posizionamento dell'antenna esterna 433MHz.

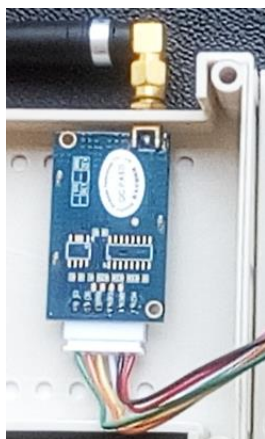
Volendo installare via cavo un'antenna esterna funzionante a 433MHz, la limitata potenza RF dei moduli **HC-12 e SV11**, non consente di coprire lunghe distanze dal PLC stesso. Le perdite di inserzioni del cavo sarebbero elevate a scapito della sensibilità di ricezione e della potenza RF irradiata dai moduli. Ad esempio, un cavo coassiale RG213 lungo 30 metri offre una attenuazione di circa 9dB e così via, proporzionalmente, all'aumentare della lunghezza. La soluzione ottimale è quella di installare i moduli LoRa nelle *immediate vicinanze dell'antenna*, tramite un connettore SMA precablato e di lunghezza di circa 10-20cm. La comunicazione seriale con il microprocessore è affidata a una linea RS485 il cui compito è di transitare i dati, da e verso la scheda di controllo, con un cavo schermato a 4 poli. Questa soluzione, anche se aumenta di poco la complessità di installazione, permette di lasciare intatto il rendimento RF del modulo LoRa, aumentando la possibilità di raggiungere la massima distanza di collegamento. Per realizzare una linea RS485 si possono impiegare moduli commerciali a basso costo quali, ad esempio, gli **XY-017** con a bordo il sistema automatico di commutazione RTX; oppure, il più sofisticato modulo **HM-TRP-RS485-433-470**, equipaggiato di transceiver 433 MHz da 100mW e interfaccia RS485. Il modulo HM-TRP, come l'HC-12, necessita di essere predisposto secondo le istruzioni del produttore Hoperf: www.hoperf.com.

Esempio di installazione:



LoRa SV611

I moduli **SV611** funzionano in un range di frequenze comprese tra **433,4 e 860 MHz**, con 40 canali di comunicazione. In Europa è ammesso il range di frequenza **433-860 MHz** (attenersi alla normativa vigente). Si possono predisporre con **8 livelli** di trasmissione con un massimo di **100mW (20dBm)**, oltre tre modalità di lavoro per adattare il modulo ai vari campi di utilizzo. L'**MCU** incorporato, consente la comunicazione con un dispositivo esterno tramite la porta seriale **TTL, 232**. La sensibilità di ricezione è di **-121 dBm**. La distanza di trasmissione, utilizzando opportune antenne con guadagno uguale o superiore a **0dB**, può arrivare fino a **500-1000mt**. Per operare, necessitano di antenna esterna completa di connettore SMA. Un'utility messa a disposizione dal costruttore, permette di settare diversi parametri di funzionamento.



Il modulo SV611 si collega al controller con il connettore in dotazione. Fissarlo al contenitore utilizzando il connettore SMA femmina che funzionerà da supporto meccanico. Si collega **all'header H4**

Pin	Funzione	Descrizione
1	Vcc	Terminale alimentazione +5V
2	Gnd	Terminale massa GND
3	TXD	TXD si collega alla linea seriale RXD
4	RXD	RXD si collega alla line seriale TXD
5	SET	Enable. Si connette al GND durante le operazioni di setting. Lasciare aperto per il normale funzionamento (High level)
6	CS	Se portato a livello basso (GND) il modulo entra in Sleep Mode. Altrimenti lasciare aperto (High level)



Modalità di lavoro del modulo SV611

1) Power on Reset

Dopo l'accensione, il LED TX (rosso) e il LED RX (blu) lampeggeranno 3 volte, il tempo di ripristino totale è di circa 2 secondi, come di seguito:



2) Modalità sleep

Dopo il ripristino dell'accensione, il modulo entra in modalità di sospensione quando il pin CS è a livello basso. In questa modalità, il consumo di corrente è molto ridotto. In modalità Sleep, il modulo non può effettuare alcuna comunicazione e non può essere impostato anche se il pin Set è a livello basso. Tutti i parametri rimarranno invariati in modalità Sleep. L'utente potrà riattivare il modulo portando a livello alto il pin CS.

3) Servizio continuo

I pin CS e SET sono portati a livello alto (già predisposto sul modulo). Portando il terminale CS a livello alto o lasciandolo aperto il modulo SV611 si porta in modalità di lavoro. In modalità lavoro, il modulo Sv611 resta in attesa di ricezione (RF) di una comunicazione seriale tipo RS232 oppure RS485 (TTL).

	Sleep mode	Working mode	Setting mode
CS	0	1*	1*
SET	X	1*	0

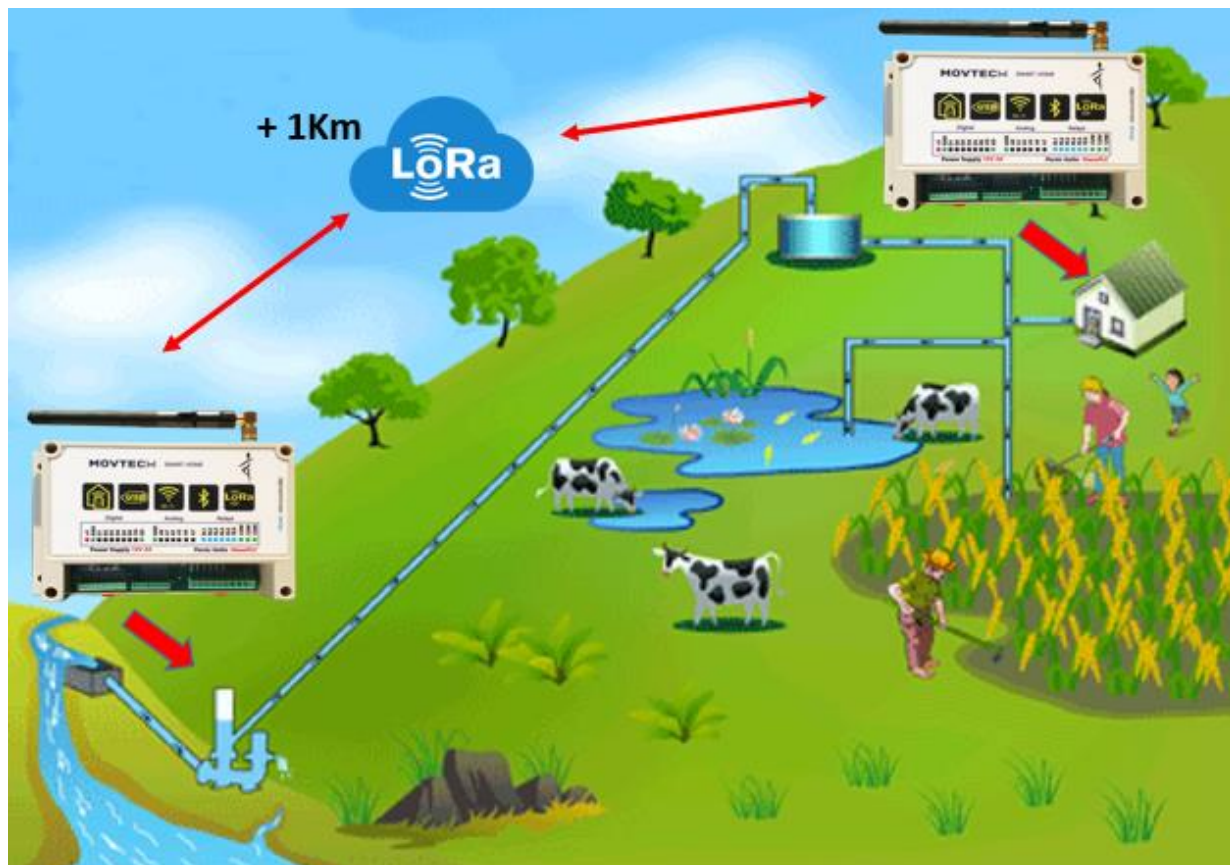
Sia in modalità ricezione che trasmissione il modulo SV611 controllerà la presenza di errori. Se i segnali saranno validati con successo, sia il led rosso che quello blu lampeggeranno una sola volta. I moduli SV611 sono prodotti da NICRF e i tool di programmazione sono reperibili presso il sito internet <https://www.nicrf.com/>

Utility HC-12 configuration.
A lato l'adapter USB/TLL

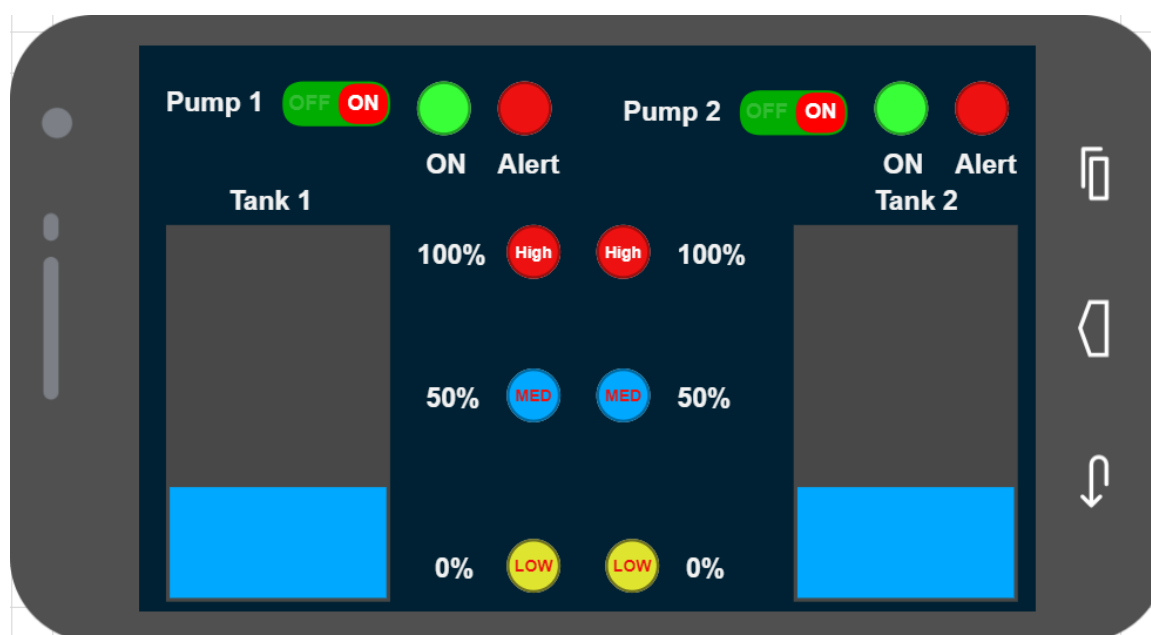
Collegamento interfaccia USB-TTL-HC12

L'utility SV611 configuration

Esempio applicativo di comunicazione LoRa



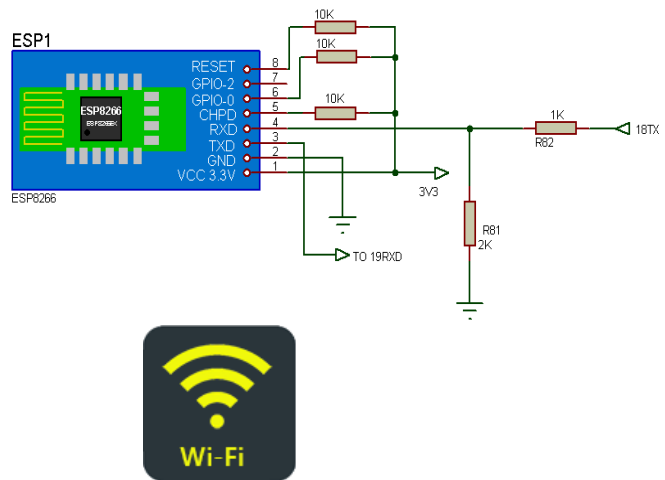
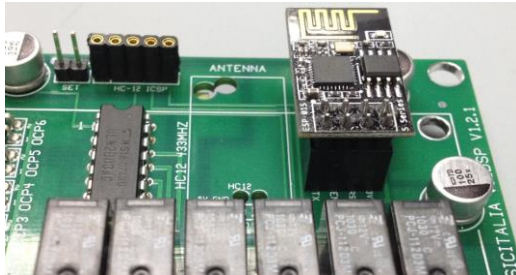
Telecontrollo stazione sollevamento acque in attività agricole, utilizzando i moduli HC12



Pannello di controllo Wi-Fi RemoteXY per il controllo di due serbatoi acqua (Android)

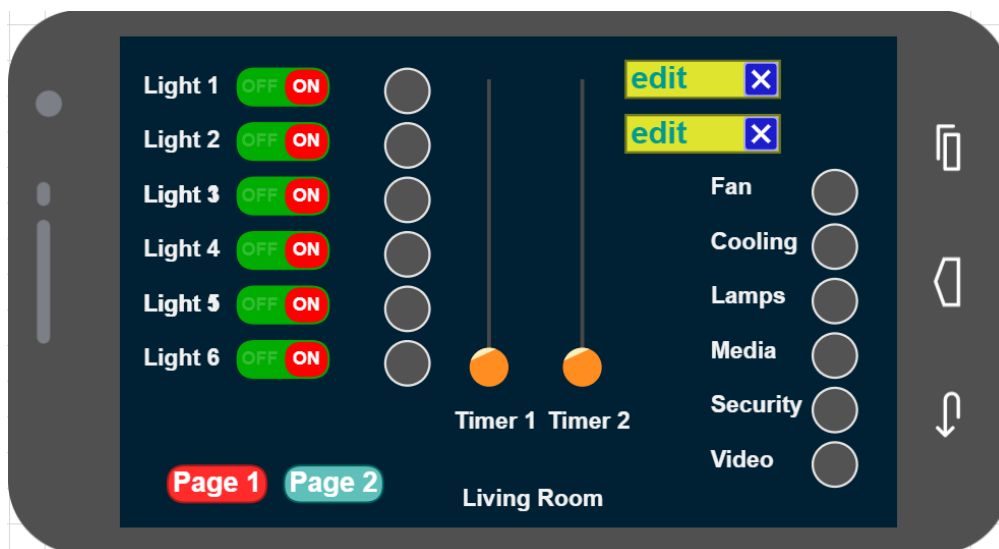
Modulo Wi-Fi ESP8266

L'interfaccia **ESP8266** è connessa al **Port Serial_1** pin **D1(TX)** e **D0(RX)**. L'ingresso **RXD** dell'interfaccia Wi-Fi è protetto da un partitore resistivo che adegua il livello del segnale **TTL 5V** dell'ATmega328 a quello di **3,3V** dell'ESP8266.



L'**ESP8266**, prodotto dall'azienda **Espressif Systems** è un chip **Wi-Fi**, che supporta il protocollo **TCP/IP** oltre alcune funzionalità proprie del microcontrollore di bordo. Questo piccolo modulo permette di connettersi alle reti Wi-Fi usando semplici **comandi AT**. Il modulo si installa nell'header a **8 pin H3**, come si vede in figura. L'ESP8266 è basato su un **SoC MCU a 32bit**, può collegarsi ad una rete preesistente in **modalità client** o crearne una propria in **modalità server**, alla quale possiamo collegarci con PC o con lo smartphone. Non è necessario programmare questo modulo dato che la sua configurazione hardware è in **modalità Client**. Sul modulo è installato di default l'interprete dei comandi AT (ATtension) per cui il micro ATmega328 impartisce i comandi seriali attraverso la libreria **ESP8266 AT Intruction Set** reperibile a questo link: https://cdn.sparkfun.com/assets/learn_tutorials/4/0/3/4AESP8266_AT_Instruction_Set_EN_v0.30.pdf

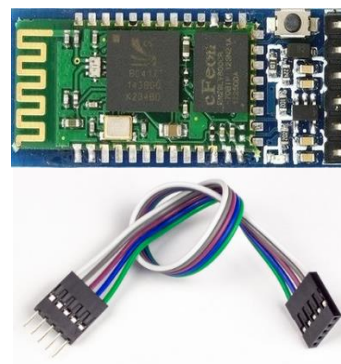
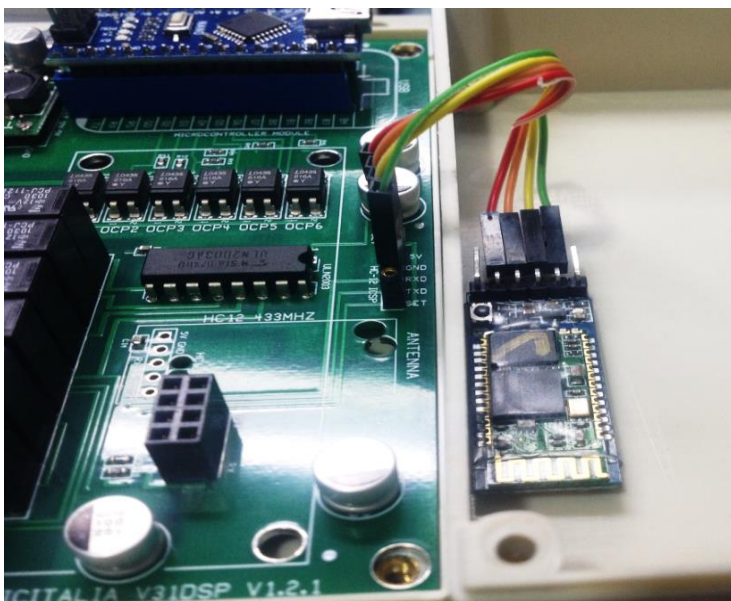
La scheda è collegata ai circuiti di bordo con le appropriate alimentazioni e condizionamento dei segnali seriali. L'ESP8266 permette di interfacciare le applicazioni alla rete internet, ovvero consente di controllare oggetti collegati alla sua interfaccia, sfruttando il collegamento Wi-Fi.



RemoteXY. Pannello Wi-Fi di controllo accensioni luci e allarmi. (Android)

Modulo Bluetooth HC-05

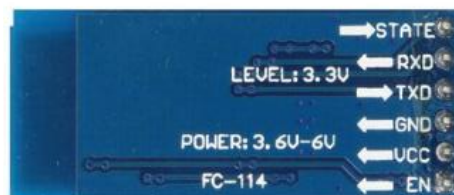
Bluetooth è uno standard tecnico-industriale di trasmissione dati per reti personali senza fili (WPAN: Wireless Personal Area Network). Fornisce un metodo standard, economico e sicuro per scambiare informazioni tra dispositivi diversi attraverso una frequenza radio sicura a corto raggio (2,4GHz). E' in grado di ricercare i dispositivi coperti dal segnale radio entro un raggio limitato di metri mettendoli in comunicazione tra loro, purché provvisti delle specifiche hardware e software richieste dallo standard stesso. Il modulo HC-05 è un modulo Bluetooth di facile reperibilità e utilizzo, progettato per la configurazione della connessione seriale wireless trasparente. I dispositivi Bluetooth possono instaurare fra loro delle connessioni dando vita a delle vere e proprie reti. La rete più semplice, detta **Piconet**, è composta da un dispositivo **Master** in grado di collegare fino a sette dispositivi periferici **Slave**. Ogni comunicazione passa attraverso il master in maniera del tutto analoga ad una rete a stella. Il master gestisce la frequenza di portante della comunicazione e trasmette solo nei timeslot pari, mentre lo slave trasmette nei timeslot dispari al fine di evitare collisioni. Per il suo funzionamento predisporre i collegamenti come in figura.



Il modulo Bluetooth si collega alla scheda **esclusivamente** attraverso il cavo in dotazione. **L'HC-05** Non va inserito nell'header H4 a 5 poli. Fissare il modulo al cover plastico con il nastro biadesivo in dotazione al kit.

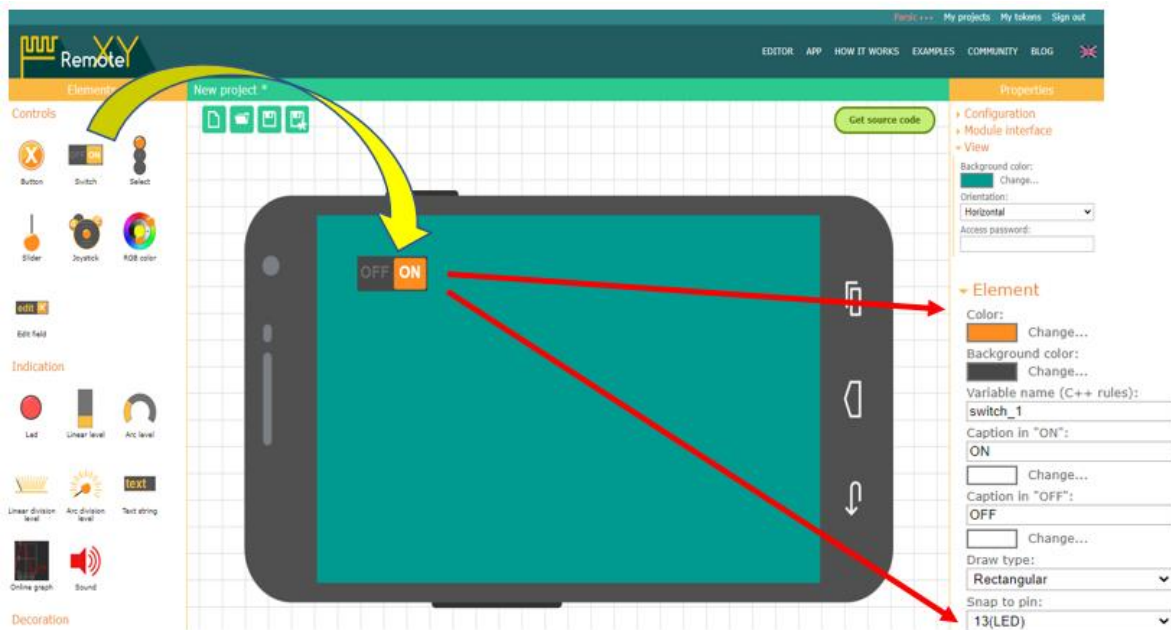
Elenco dei collegamenti:

1. HC5 Pin Vcc al +5V > H4
2. HC5 Pin GND al GND > H4
3. HC5 Pin TXD al RXD > H4
4. HC5 Pin RXD al TXD > H4
5. HC5 State NC
6. HC5 EN NC



RemoteXY

RemoteXY è un semplice plug-in grafico impiegato per creare applicazioni mobili per smartphone o tablet. Si utilizza in ambiente di sviluppo Arduino (IDE) e rende possibile l'ampliamento e la personalizzazione del software in maniera relativamente semplice e veloce. Il compilatore RemoteXY realizza una dashboard per Android e iOS in grado di comunicare con la scheda PLC e genera un software, attraverso l'organizzazione di **componenti**, come pulsanti, segnalatori led, strumenti analogici o digitali, ecc. Ad ogni componente è assegnato un **attributo**, ovvero le informazioni che lo identificano attraverso il **nome della variabile associata**, su cui poi si eseguirà l'elaborazione. **RemoteXY**, possiede una quantità limitata di **classi di oggetti**, distintamente raggruppati in **categorie** come *Controlli*, *Indicazioni* e *Decorazioni*. Tuttavia, si possono realizzare *facilmente ed economicamente* pannelli di controllo con il metodo del **Drag-and Drop** (trascinamento), ovvero, organizzando pagine grafiche attraverso l'editor messo a disposizione dal programma:



L'organizzazione di un pannello di controllo richiede di identificare i componenti che lo compongono in modo da distinguere ogni funzione dall'altra. Si utilizza la funzione **"Element"**, che appare ogni volta che selezioniamo uno qualsiasi dei componenti impiegati, con la quale definiremo la forma geometrica che assumerà il componente, il suo colore, la variabile assegnata e l'eventuale Pin di uscita (hardware). In figura, il pin **13(led)** del modulo Nano, sarà attivato attraverso l'interruttore "switch_1. Ogni componente ha una proprietà ben distinta dalle altre e una volta posizionato nella dashboard, si dovrà definire la sua **identità**. E' bene precisare che soltanto il componente **Switch** può accedere direttamente ai pin di uscita Arduino. Per i restanti componenti, attraverso le loro proprietà, si scriveranno opportuni passi di programma. Ad esempio, una segnalazione led sarà accesa o spenta in base allo stato ON-OFF di un interruttore, oppure dipenderà dallo stato di una determinata linea digitale. Per eseguire questa azione scriveremo il seguente passo di programma:

```
RemoteXY.led_1_r = (digitalRead(5)==HIGH)? 255:0;
```

Lo stato di accensione del led (r=Rosso) dipenderà dall'input del pin 5.

Se invece desideriamo determinare il livello di luminosità dello stesso led attraverso un input analogico, scriveremo:

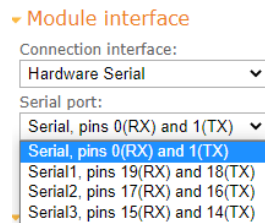
```
// get the value from the ADC pins A0, which will be 0..1023
int adc = analogRead(A0);
// convert the ADC value to the range of values of the LED
RemoteXY.led_1_r = adc / 4;
```

L'intensità luminosa della segnalazione led sarà determinata dal valore dell' ADC (A0), in ingresso alla scheda.

RemoteXY: impostazioni software



Il set del modulo di comunicazione, si ottiene selezionando la modalità di connessione, "software serial" oppure "hardware serial" nel menù "Module interface":



Chi desidera impiegare questa App per lo sviluppo dei propri progetti si potrà collegare al sito internet **RemoteXY**: <https://remotexy.com/en/editor/>

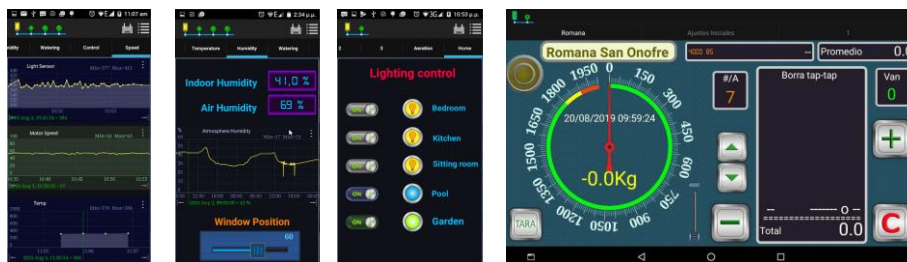
Per installare l'app su Android o iOS linkare il seguente indirizzo: <https://remotexy.com/en/download/>

Altri compilatori grafici

Segnaliamo alcuni compilatori grafici, disponibili sul web, utili allo sviluppo di progetti basati sulla piattaforma Arduino:

- **Virtuino**
- **Visuino**

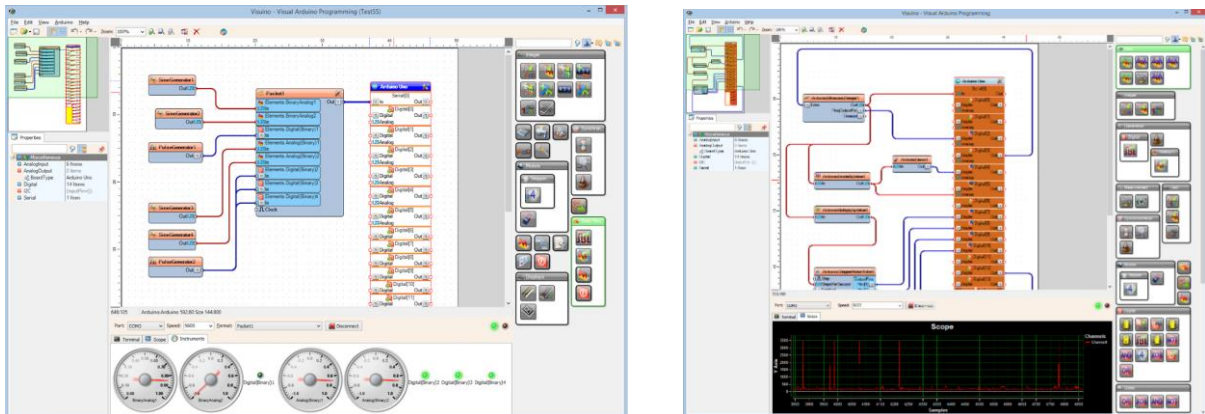
Virtuino è una piattaforma HMI (Human Machine Interface) in grado di creare schermi virtuali per il controllo di sistemi di automazione a mezzo comunicazione Bluetooth, WiFi o Web. E' in grado di operare in Modbus TCI/IP



Alcune rappresentazioni di pannelli grafici realizzati con Virtuino

<https://virtuino.com/index.php>

Visuino professional è utilizzato per la prototipazione e nell'ambiente di produzione, grazie alla sua potenza e semplicità e al rapido sviluppo visivo è un'ottima soluzione anche per qualsiasi tipo di ambiente. Consente agli utenti di connettersi a un'ampia gamma di PLC, sistemi I / O, reti e dispositivi, utilizzando una varietà di protocolli adottati dal settore tra cui **Modbus**, **MQTT**, **REST**, **CANBus** e molti altri.



Alcune rappresentazioni grafiche del programma Visuino
<https://www.visuino.com/>

Come ordinare la scheda V31 NanoPLC

La scheda è fornita in cover plastico completo di supporto per barra DIN. E' fornita nella versione base, con scheda WiFi, già installati a bordo.

Si può ordinare la scheda con uno dei moduli **RF HC-12 SV611** completi di antenna a larga banda 0dB 433-470 installata a bordo.

Per ordini e quotazioni scrivere a:

info@parsicitalia.it info@parsicitalia.com

La confezione è corredata di CD contenente:

Drivers di installazione

Manuali tecnici in formato pdf

Esempi di programmazione

Il presente manuale in formato pdf