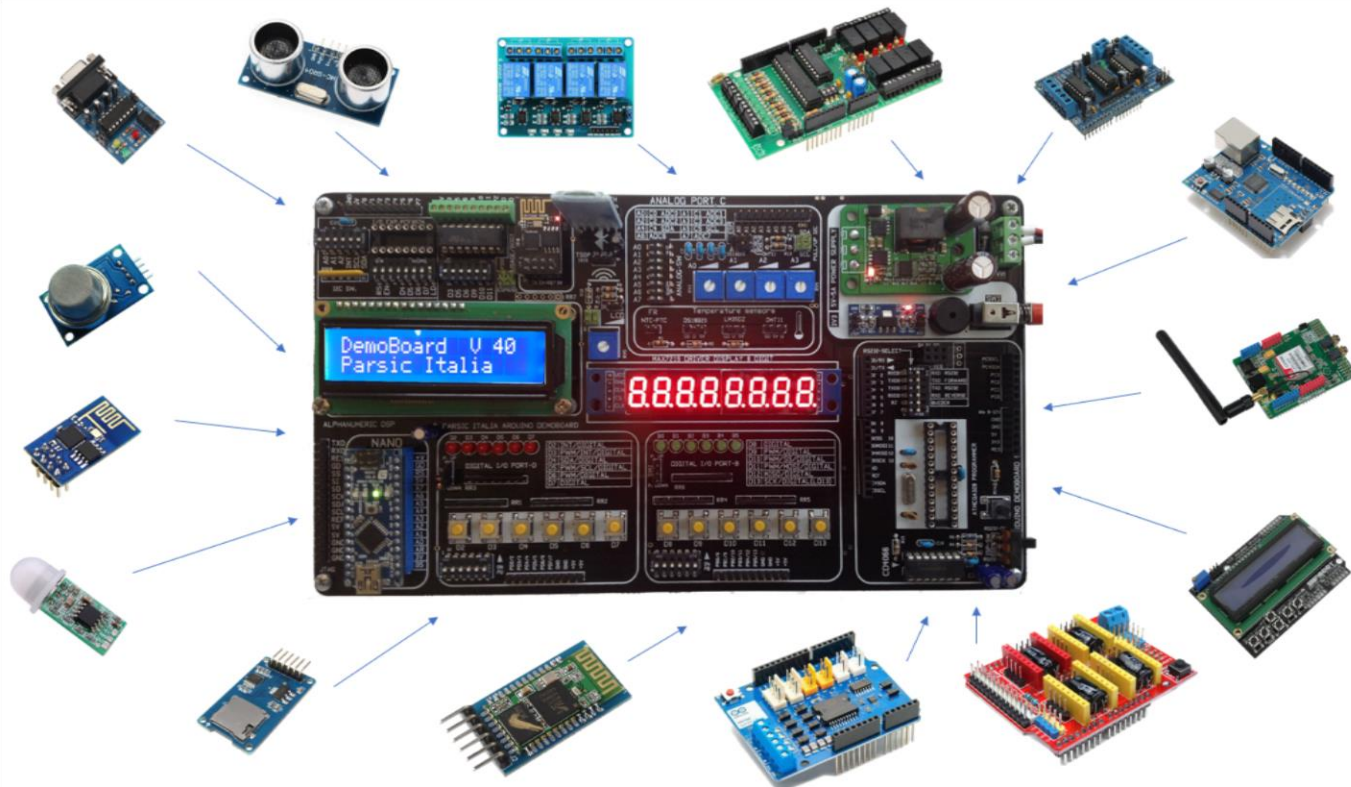
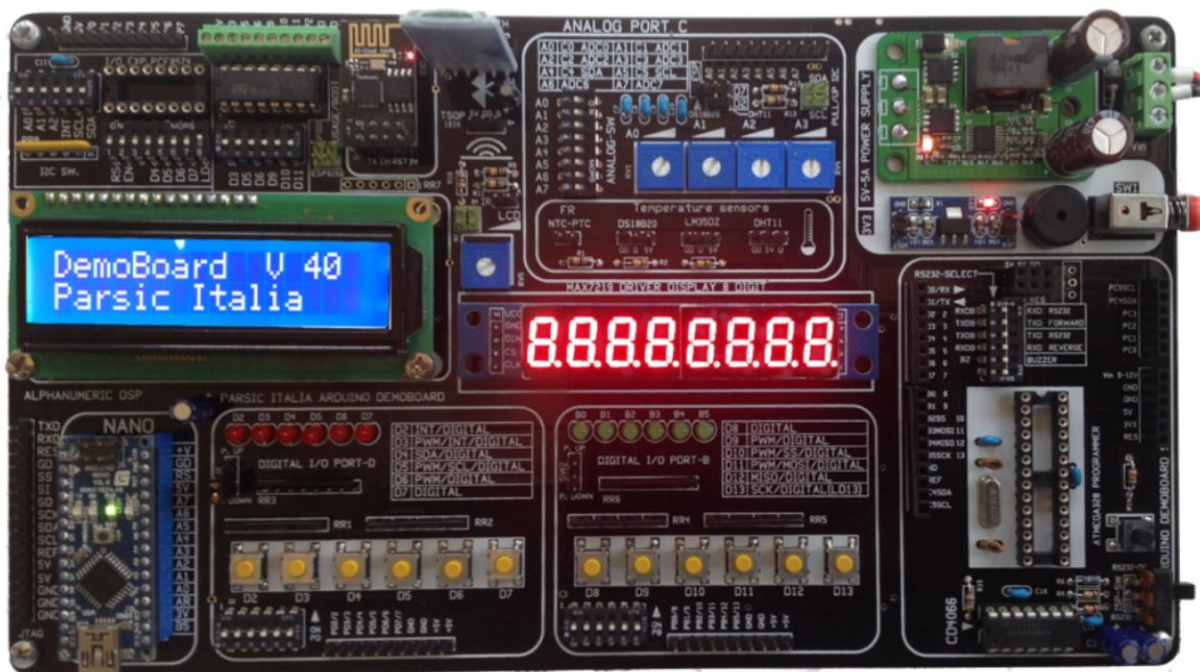
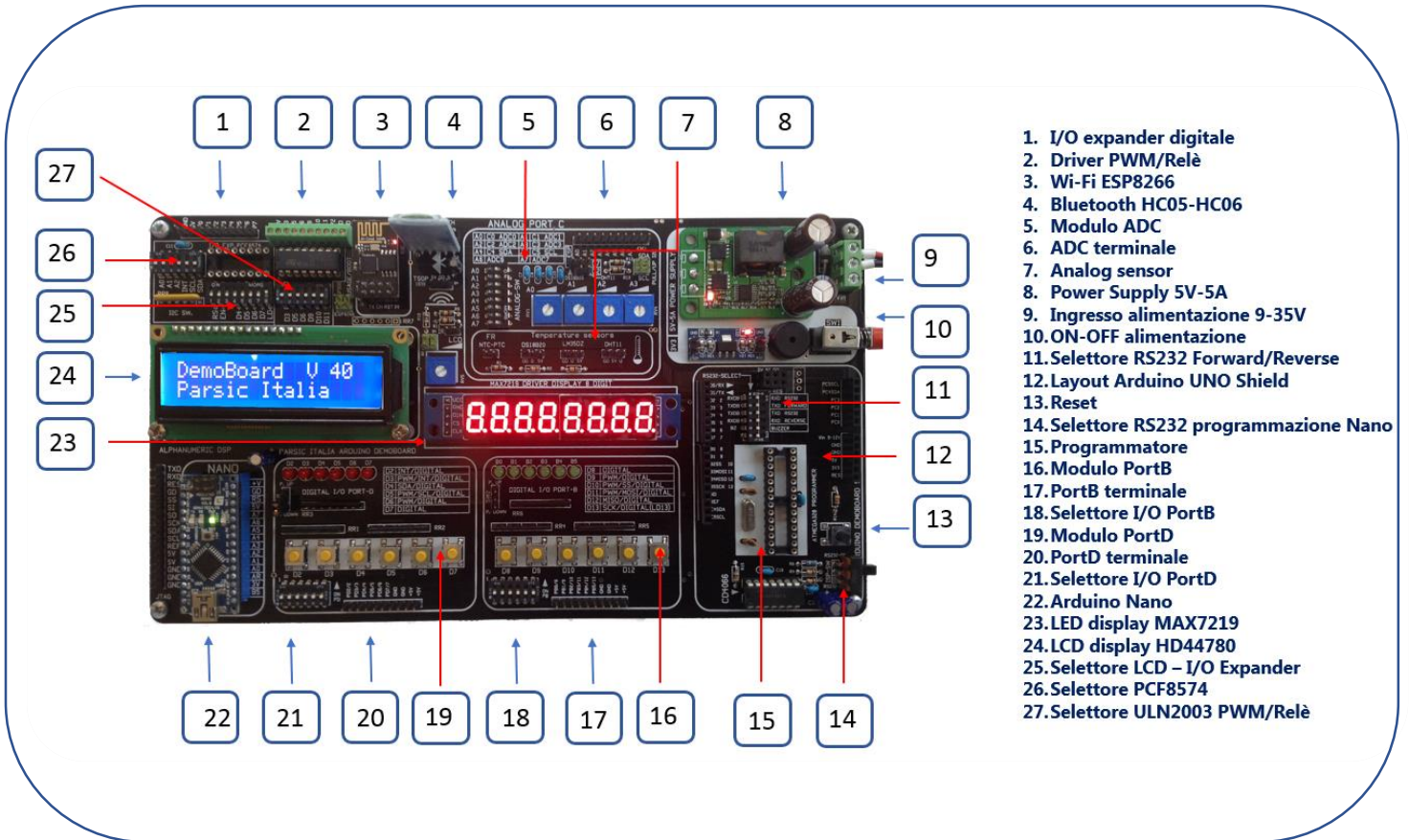


Make It Simple...

StarterKit Arduino



V40 Arduino Demoboard Components



V40 Demoboard Arduino Map

1	Digital I/O expande with PCF8574	15	Programmer for Atmega 328P chip
2	PWM/Reals driver ULN2803	16	Digital area PortB
3	Wi-Fi ESP8266 module	17	Pin digital I/O PortB
4	Bluetooth HC05-HC06 module	18	Selector switch On-Off PortB
5	ADC area	19	Digital areat PortD
6	Pin ADC terminals	20	Pin digital I/O PortD
7	Analog sensors terminals	21	Selector switch On-Off PortD
8	Power supply module 5V-5A 3,3V 0,7A	22	Arduino NANO module
9	Power supply input 9-30VDC	23	LED display MAX7219
10	Switch On-Off	24	LCD display 2x16 HD44780
11	RS232 selector Forward/Reverse	25	LCD selector – I/O expander PCF8574
12	Layout Arduino UNO Shield	26	Selector I2C PCF8574
13	Reset	27	Selector ULN2003 PWM/Relays

Components on Board



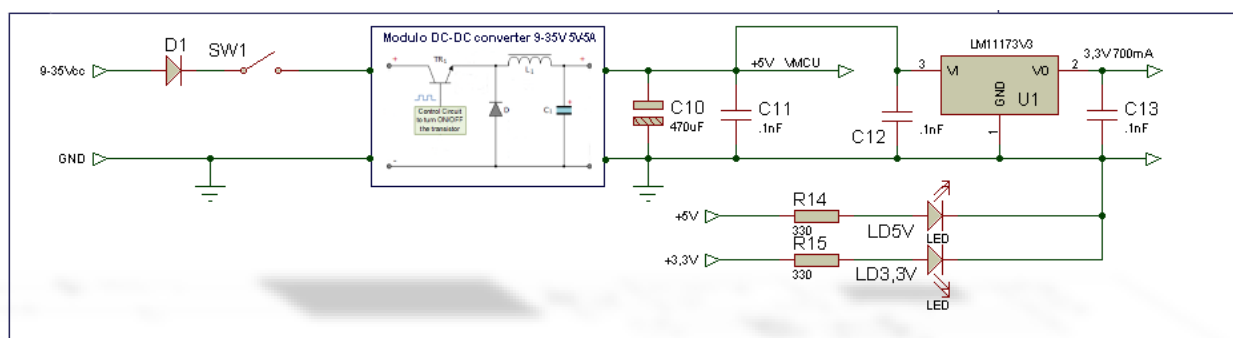
Tutti i componenti installati a bordo sono facilmente sostituibili in caso di guasto
All installed components on board, are easily replaceable in case of failure

Power the board

Per alimentare la scheda inserire i cavi di alimentazione nel morsetto (1) e poi azionare l'interruttore (2). La tensione di alimentazione in ingresso può variare in un range da **9 a 30Vcc**. All'accensione si accendono i led 5V e 3,3V. Le correnti erogabili sono: **5V/5A 3,3V/0,7A**. In fase di programmazione del modulo Nano la demoboard deve essere alimentata.

To power the board using screw terminal. Place the cables on the screw terminals (1) and turn the power switch ON (2). Power supply can be **9-30VDC**. The power capacity output is **5V/5A** and **3,3V/0,7A**.

During the Nano programming, switch ON the power supply.



MCU Arduino Nano

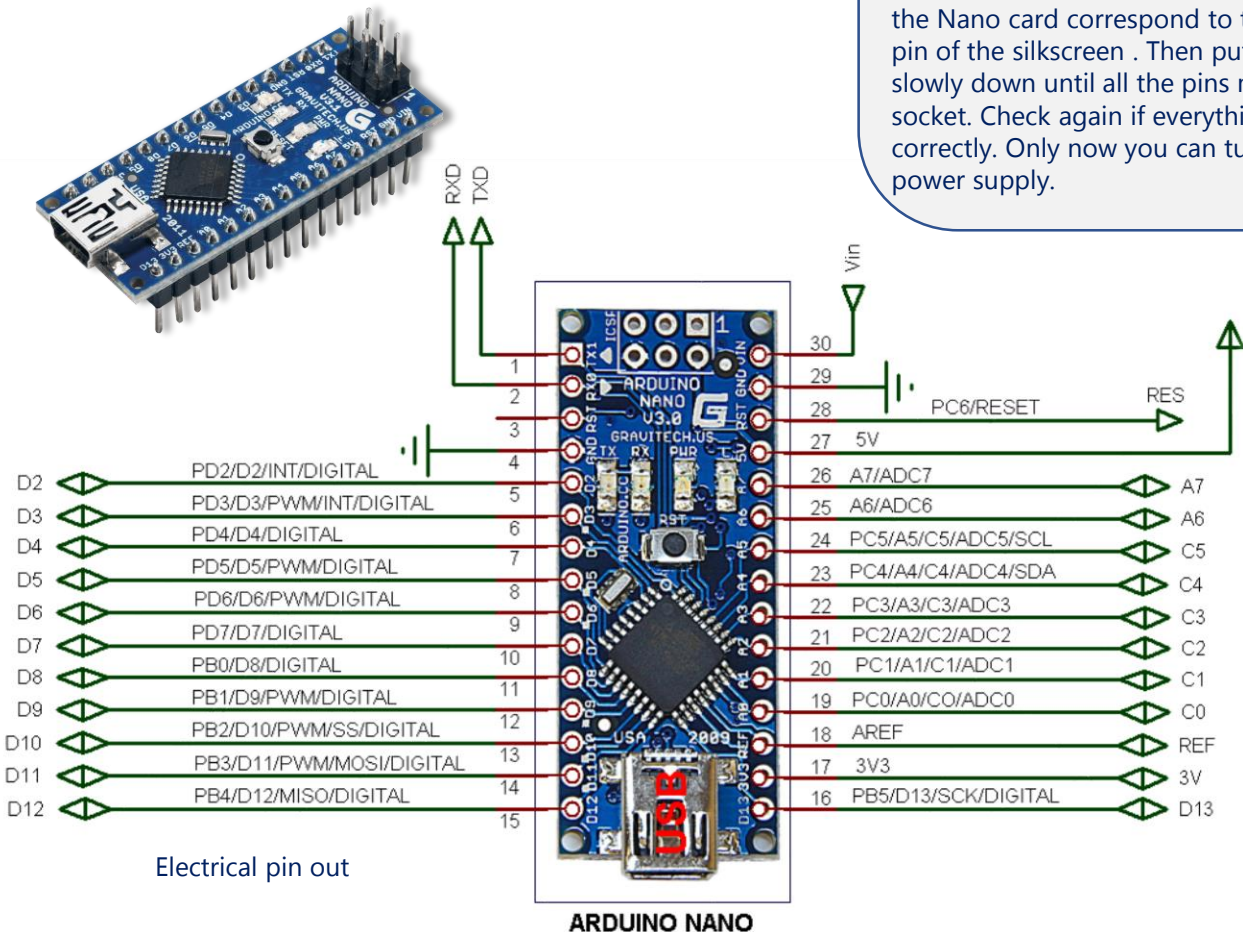
L'**Arduino Nano V3** è una scheda basata sul microcontrollore **ATmega328**. E' dotata di 14 pin di input/output digitali (6 dei quali possono essere usati come segnali PWM), 8 input analogici, un quarzo a 16MHz, un connettore Mini-B USB, un connettore per la programmazione ICSP ed un pulsante di reset. Si installa sull'apposito zoccolo della V40, facendo attenzione al verso d'inserzione, e si programma collegandola, via USB, al PC tramite un cavo mini-USB. E' alimentata a 5V attraverso il pin 27. In fase di programmazione del modulo Nano, l'alimentatore di bordo deve essere mantenuto acceso.

Arduino Nano V3 is a surface mount breadboard embedded version with integrated USB. It is a smallest, complete, and breadboard friendly. It has everything that Arduino UNO has (electrically) with 8 analog input pins, 14 digital I/O pin, and onboard +5V AREF jumper. This 3.0 version comes with **ATMEGA328** which offer more programming and data memory space. The Arduino Nano is powered via 5V regulated external power supply (pin 27). During the NANO programming, switch ON the power supply of demoboard



Prima di inserire il modulo Nano nel supporto assicurarsi che l'alimentazione sia spenta. L'orientamento del modulo corrisponde al profilo della serigrafia sulla V40. I pin **D12** e **D13** del Nano corrispondono ai pin **B4** e **B5** della serigrafia. Inserire lentamente il modulo nel supporto e controllare con attenzione le connessioni. Soltanto dopo i controlli, alimentare la scheda.

Before you plug the microcontroller card into the socket, make sure that the power supply is turned off. Image show how to correctly plug the card. First make sure that Nano card orientation matches the silkscreen outline on the demoboard V40. The **D12** and **D13** pin of the Nano card correspond to the **B4** and **B5** pin of the silkscreen. Then put the Nano card slowly down until all the pins match the socket. Check again if everything is placed correctly. Only now you can turn on the power supply.



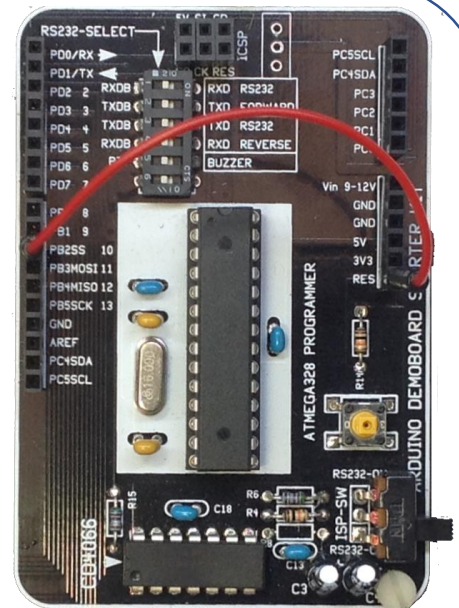
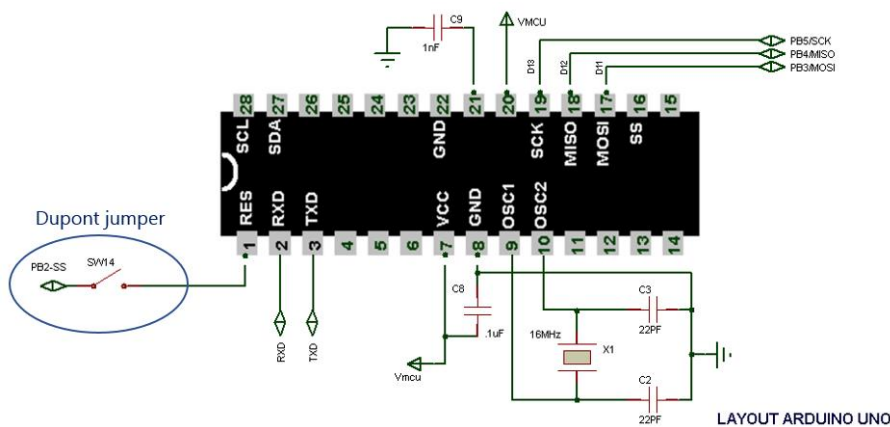
On-board programmer

L'arduino Nano può essere impiegato come programmatore **ISP-AVR**. I collegamenti necessari sono derivati dalle linee digitali del modulo Nano e fanno capo allo zoccolo 28 pin, posizionato all'interno dell'area layout Arduino Uno. Inserendo un chip **Atmega328P-PU** vergine sullo zoccolo, ponticellare con un filo Dupont, femmina-femmina, il pin Reset e il pin PB2SS, indicati nella serigrafia della stessa area. Per installare il bootloader nel chip Atmega328P, (1) lanciare l'IDE arduino, (2) portarsi sul menù strumenti e scegliere *Arduino as ISP*, (3) dal menù strumenti selezionare la voce *Scrivi bootloader per avviare la scrittura del chip*. Se la programmazione ha successo, il chip è pronto per ricevere nuovi sketch o per essere programmato secondo necessità. Per comprendere meglio l'impiego di Arduino come ISP è bene visitare il sito ufficiale Arduino e leggere il tutorial [Using an Arduino as an AVR ISP](#)

The Arduino Nano can be used as **ISP-AVR** programmer. The necessary connections are derived from the digital lines of the Nano module and are connected to the 28 pin socket, located within the Arduino Uno layout area.

Insert the **Atmega328P-PU** chip to be programmed, paying attention to the right direction. By a jumper Dupont connect together the pins Reset and PB2SS, indicated in the silkscreen of the same area. In order to start using the ISP-AVR programmer, you just have to follow three simple steps: (1) connected the Nano module to the USB port of PC, (2) Launch the arduino IDE and go to the Tools menu: choose *Arduino as ISP*. (3) From the Tools menu, select the *Write bootloader* for to start the *chip programming*. If programming is successful, the chip is ready to receive sketches. To better understand the use of Arduino as an ISP-AVR programmer, is good to visit the official Arduino website and read the tutorial

[Using an Arduino as an AVR ISP](#)



Programming software - Getting Started

L'ambiente di sviluppo integrato (*IDE*) di Arduino è un'applicazione multiplatforma in Java, ed è derivata dall'IDE creato per il linguaggio di programmazione Processing e per il progetto Wiring. È stata creata da *Massimo Banzi*, *David Cuartielles*, *Tom Igoe*, *Gianluca Martino*, e *David Mellis*, per iniziare alla programmazione i neofiti, che siano a digiuno di pratica nello sviluppo di software. Per permettere la stesura del codice sorgente, l'*IDE* include un editore di testo dotato inoltre di alcune particolarità, come il *syntax highlighting*, il controllo delle parentesi e l'indentazione automatica. L'editor è inoltre in grado di compilare e caricare sulla scheda Arduino il programma eseguibile in una sola passata e con un solo click. In genere non vi è bisogno di creare dei *Makefile* o far girare programmi dalla riga di comando. L'ambiente di sviluppo integrato di Arduino è fornito di una libreria software C/C++, chiamata "Wiring" (dall'omonimo progetto Wiring): la disponibilità della libreria rende molto più semplice implementare via software le comuni operazioni di input/output.

(Da Wikipedia enciclopedia libera)

Per installare l'IDE di Arduino sul vostro PC, portarsi al sito www.arduino.org ed eseguire il download del software.

Program your hardware with the Arduino IDE!

Arduino provides an open-source and easy-to-use programming tool, for writing code and uploading it to your board. It is often referred to as the **Arduino IDE** (Integrated Development Environment).

If you are new to Arduino and don't know where to start we have prepared a [getting started page](#) with all the various steps you have to follow to install Arduino IDE and connect your board to it.

If you have problems with installing and using the software, ask for help in our [Arduino Forum](#).

Warning: Use **Java 8** with the new Arduino IDE!



DOWNLOAD ARDUINO IDE

↓	WINDOWS INSTALLER
↓	WINDOWS ZIP FILE
↓	MAC OS X
↓	LINUX 32 BITS
↓	LINUX 64 BITS
↓	LINUX ARM

Il sistema operativo necessita dei driver adatti per permettere all'IDE di Arduino di comunicare con il modulo Nano. Windows, riconosce automaticamente il nuovo hardware appena collegato al PC: collegando il modulo Nano al pc tramite il cavo USB, attendere che la procedura guidata per l'installazione del nuovo hardware esegua il proprio ciclo. Per i moduli Nano che installano l'interfaccia USB-Seriale CH340, il driver deve essere installato manualmente. Vediamo insieme quali sono i primi passi necessari per avviare l'IDE Arduino:

(1) *Scaricare il software da arduino.org/download*

Per gli utenti Windows consigliamo di utilizzare il pacchetto Zip che installa direttamente tutto il necessario per utilizzare il software Arduino (IDE), driver compresi.

(2) *Installare il software e i driver. (Windows)*

Scaricato il pacchetto Zip dell'IDE, estrarre il file. Conservare i file estratti in una cartella nominata, ad esempio, Arduino Files. Eseguire l'installazione del software. Verificandosi problemi di installazione dei driver, procedere con l'installazione manuale degli stessi, facendo riferimento alla cartella «driver», rintracciabile in Arduino Files).

(3) *A installazione completata, lanciare l'IDE Arduino e aprire un esempio.*

Aprire il programma di esempio Blink, portandosi su File> Esempi> 1.Basics> Blink

(4) *Selezionare il modello di scheda su cui si opera: Strumenti> Scheda Arduino Nano*

(5) *Selezionare la porta seriale di comunicazione: Strumenti> Porta> Com? (?= porta seriale indicata in strumenti)*

(6) *Caricare il programma.* Fare click sul pulsante *Carica* . Dopo pochi secondi si notano i LED RX-TX del modulo Nano lampeggiare. Se il caricamento è andato a buon fine sarà visualizzato il messaggio Caricamento completato. Immediatamente dopo si noterà il led del pin 13 sulla scheda lampeggiare.

Getting Started

(1) Download and install the Arduino Software IDE - Integrated Development Environment

Before you start controlling the world around you, you'll need to download the IDE to program your board. The Arduino IDE allows you to write programs and upload them to your Arduino.

Download the latest version of the IDE from: [arduino.org/download](https://www.arduino.org/download)

For Windows users: You can choose between the Installer (.exe) or the (.zip) Zip package. We suggest you use the first one that installs directly everything you need to use the Arduino Software (IDE), including the necessary drivers for your board to be detected by your PC. With the Zip package you need to install the drivers manually.

(2) Connect the board and install drivers. Have your Arduino board and USB cable near your computer

Windows: If you downloaded the Zip package of the IDE, unzip the downloaded file. Make sure to preserve the folder structure. Now your drivers will be downloaded and installed from Internet, directly from Windows. If you have issues with the drivers automatic detect and install, you can find a local copy in the "drivers" folder inside the unzipped file structure. Follow this guide: [Manual installation of drivers on Windows to get the drivers installed.](#)

Now that you've installed the Arduino IDE and your computer can talk to the board, it's time to make sure you can upload a program.

(3) Open an example

Open the LED blink example program (sketch): File > Examples > 1.Basics > Blink

(4) Select your board

Select the entry in the Tools > Board menu that corresponds to your Arduino board (Arduino Nano).

(5) Select your serial port

Select the serial device corresponding to your Arduino board from the "Tools | Serial Port" menu.

(6) Upload the program

Now, simply click the "Upload" button on the IDE. Wait a few seconds, you should see the RX and TX LEDs on the board flashing. If the upload is successful, the message "Done uploading" will appear in the status bar on the IDE. A few seconds after the upload finishes, you should see the pin 13 (L) LED on the board starts to blink (in orange). If it does, congratulations! You've gotten Arduino up-and-running, try to change the number in the delay() commands on the editor and upload again, see the difference?

(7) Enjoy!

Examine the built-in and libraries examples, ask questions. If you are looking for inspiration you can find a great variety of Tutorials and Examples and a community to support you.



Input – Output module

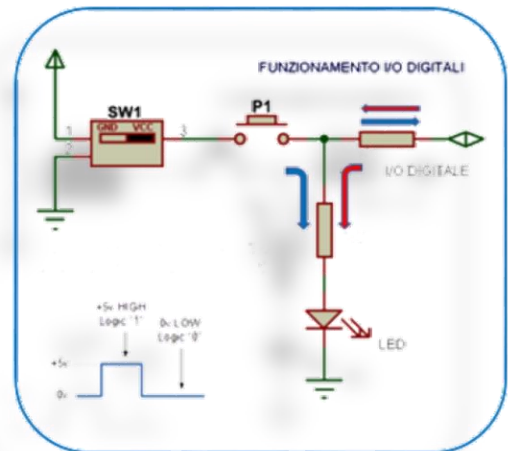


I terminali digitali dell'Arduino, facenti capo ai Port B, D, possono essere configurati via software come ingressi o uscite. Le linee digitali configurate come input, sono poste in uno stato di alta impedenza. Dal punto di vista hardware attraverso la configurazione circuitale adottata, i pin hanno un riferimento al potenziale di massa, per evitare cambiamenti casuali dello stato logico in caso di disturbi elettrici.

Se configurate come Output, le linee sono poste in uno stato di "bassa impedenza" e possono erogare correnti fino a 40mA. Non possono alimentare direttamente relè o motori, ma possono agevolmente alimentare led o sensori che richiedono pochi milliampere per il loro funzionamento. Il cortocircuito sui pin d'uscita del microcontrollore comporta la distruzione dei circuiti interni al chip. Per questo motivo ogni linea digitale, nel circuito di bordo, è dotata di resistenza limitatrice, collegata in serie al pin. Da notare, che i terminali elettrici liberi, posti ai bordi della scheda, relativi ai Port A, B, D, *sono direttamente collegati ai pin del microcontrollore* e non usufruiscono di alcuna protezione hardware. Porre la massima attenzione ai collegamenti esterni, impiegando in ogni caso resistenze di protezione.

Azionando i pulsanti di bordo scheda, varia lo stato logico delle linee digitali secondo la predisposizione impostata sul commutatore SW1. Si ottiene un comando digitale con transazione da zero logico a uno logico, se SW1 è posizionato su Pull-Up (Vcc), Da uno logico a zero logico se SW1 è posizionato su Pull-Down (GND). Il pull-Up dei pin, può essere impostato via hardware collegando alle linee digitali una resistenza di opportuno valore (10KΩ compresa nel kit della V40) oppure, via software, impostando la relativa istruzione. Il diodo led, segnala lo stato logico della linea.

```
pinMode(pin, INPUT); // set pin to input
digitalWrite(pin, HIGH); // turn on pullup resistors
```



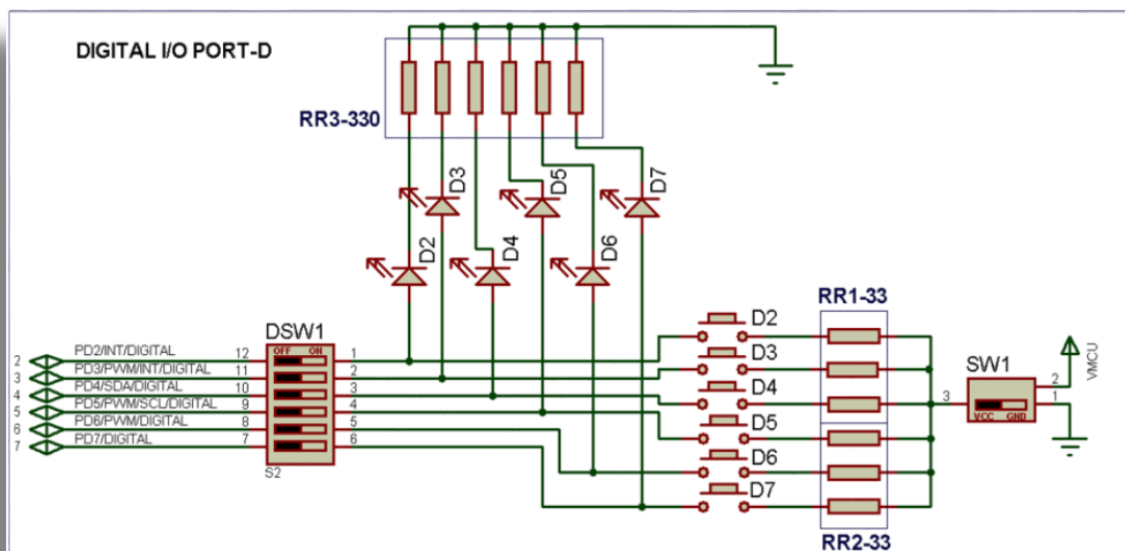
1. Digital I/O select Dip switch
2. Buttons
3. Pull-Up Pull Down select
4. LEDs signal
5. Port headers

The digital lines of PortB and PortD, can be configured, via software, as inputs or outputs. From the hardware point of view, through the adopted circuit configuration, the pins have a reference to the ground potential to avoid random changes of the logic state in case of electrical disturbances. If configured as Output, the lines are placed in a "low impedance" state and can deliver currents up to 40mA. They cannot directly power relays or motors, but they can easily power up LEDs or sensors that require a few milliamperes for their operation. The short circuit on the output pins of the microcontroller results the destruction of the internal circuits of the chip. For this reason, each digital line in the circuit board is equipped with a limiting resistor, connected in series to the pins. It should be noted that the free electrical terminals located at the edges of the card relative to Ports B, C, D, are directly connected to the microcontroller pins and do not use any hardware protection. Pay close attention to external connections, always using protection resistors. It should be noted that the free electrical terminals located at the edges of the card, relative to Ports B, C, D, are directly connected to the microcontroller pins and do not use any hardware protection. Pay close attention to external connections, using always protection resistors.

By operating the digital module buttons, it changes the logic state of the digital lines according to the preset on the SW1 switch. You get a digital command, with transaction from logical zero to high, if SW1 is placed on Vcc, from logic high to zero, if SW1 is positioned to ground. The pin pull-up can be set via hardware by connecting to the digital lines an appropriate value resistance (10KΩ included in the kit) or, by software, by setting the "pinMode (pin, INPUT) and DigitalWrite (pin, HIGH)" setting, that activates a internal Input resistance of about 20-50KΩ. The LED diode signals the logic state of the line.

```
pinMode(pin, INPUT);           // set pin to input
digitalWrite(pin, HIGH);       // turn on pullup resistors
```

MCU	Decription Port functions	Comment
D2	INT/DIGITAL	PortD
D3	PWM/INT/DIGITAL	PortD
D4	SDA/DIGITAL	PortD
D5	PWM/SCL/DIGITAL	PortD
D6	PWM/DIGITAL	PortD
D7	DIGITAL	PortD
D8	DIGITAL	PortB
D9	PWM/DIGITAL	PortB
D10	PWM/SS/DIGITAL	PortB
D11	PWM/MOSI/DIGITAL	PortB
D12	MISO/DIGITAL	PortB
D13	SCK/DIGITAL (LD13)	PortB



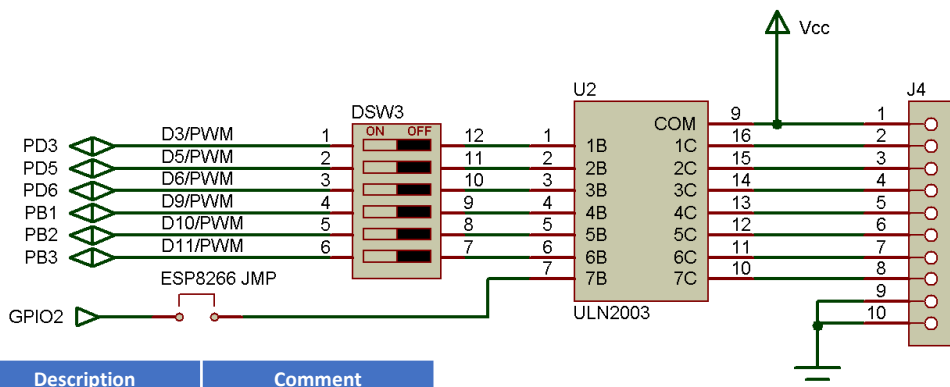
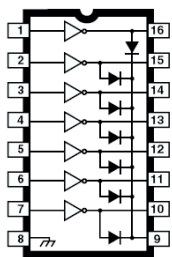
Output module ULN2003

Le uscite digitali di un microcontroller Atmega328 possono supportare, in generale, correnti di circa 40mA a 5V. Per evitare danni permanenti al microcontrollore, è prudente considerare i valori operativi massimi del chip. In caso di funzionamento stazionario, non transitorio delle uscite digitali, si consiglia di non superare le correnti di Sink e Source indicate nel datasheet. In particolare, la somma di tutte le correnti IOH (Source) e IOL (Sink) circolanti nei pin dell'Atmega328, non deve superare il valore totale IOH di 150mA e totale IOL di 100mA.

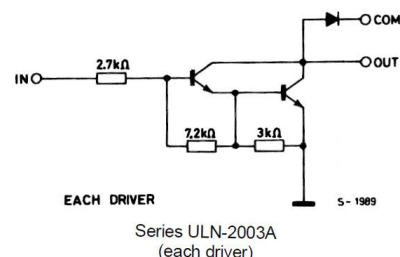
Molte informazioni a tal riguardo sono reperibili sul sito del costruttore [Atmel](http://www.atmel.com). Quando si ha la necessità di comandare carichi superiori, sia in corrente che in tensione, come lampade, led, motori, ecc., è raccomandato l'impiego di buffer amplificatori. L'integrato ULN2003 è un array di sette transistor Darlington con emettitori in comune e può sopportare correnti d'uscita fino a 500mA. Ogni canale contiene le resistenze necessarie per la limitazione della corrente di base dei transistor Darlington e diodi di protezione, collegati a catodo comune, per proteggere i transistor dalle sovratensioni generate dai carichi induttivi durante la commutazione.

A bordo scheda, l'ULN2003 è connesso al microcontrollore attraverso un *dipswitch* che permette l'inserimento delle linee Digitali oppure PWM al carico d'uscita. Una linea dell'ULN2003 si collega all'interfaccia ESP8266 quando è usata in versione NodeMCU.

The digital outputs of an Atmega328 microcontroller can, generally, support currents of about 40mA to 5V. To avoid permanent damage to the microcontroller, it is prudent to consider the maximum operating values recommended by the manufacturer. In the case of stationary, non-transient digital output, it is advisable not to exceed the Sink and Source currents indicated in the datasheet. Specifically, the sum of all the current IOH (Source) and IOL (Sink) flows circulating in the Atmega328 pins, must not exceed the total IOH value of 150mA and the total IOL of 100mA. Many technical informations on this argument is available on the [Atmel](http://www.atmel.com) manufacturer site. When you need to control higher loads, both in current and voltage, such as lamps, LEDs, motors, etc., the use of amplifier buffers is recommended. The ULN2003 chip, is an array of seven Darlington transistors with common emitters and can withstand output currents up to 500mA. Each channel contains the resistors necessary for limiting Darlington's base current current and common-cathode diodes, to protect transistors from overvoltages generated by inductive loads during switching. On board , the ULN2003 is connected to the microcontroller through a *dipswitch* that allows the insertion of digital lines or PWM signals to the output load. One line of ULN2003, is connected to the ESP8266 interface when it is used in the NodeMCU version



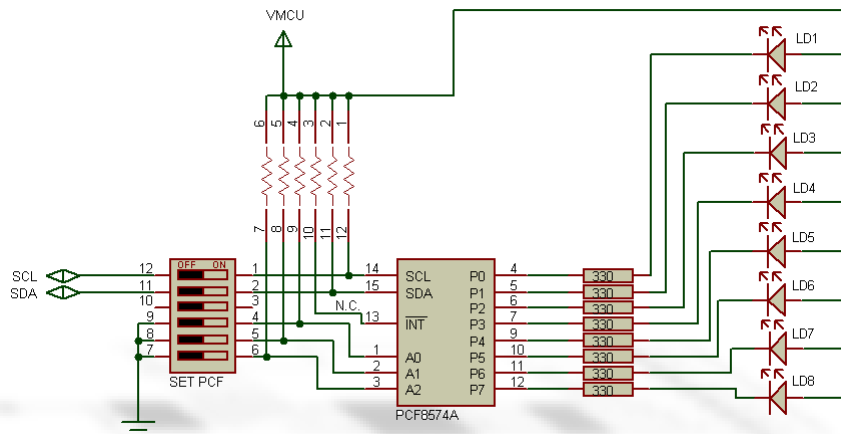
MCU	Description	Comment
D3	PWM/INT/DIGITAL	PortD
D5	PWM/SCL/DIGITAL	PortD
D6	PWM/DIGITAL	PortD
D9	PWM/DIGITAL	PortB
D10	PWM/SS/DIGITAL	PortB
D11	PWM/MOSI/DIGITAL	PortB
GPIO-2	ESP8266	NodeMCU



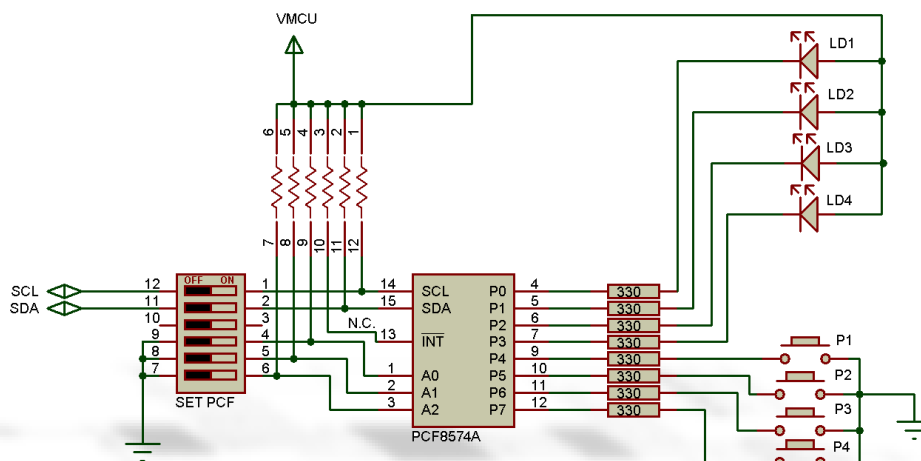
Digital I/O expander I2C with PCF8574

Sono numerose le applicazioni in cui è necessario controllare linee digitali, oltre quelle disponibili nel microcontrollore. Non sempre è possibile impiegare microcontrollori più potenti, come ad esempio l'ATmega2560, e non sempre questa soluzione è praticabile per ragioni di costi, riduzione spazio pcb e modularità. La soluzione in questi casi, può essere offerta impiegando alcuni chip, definiti I/O expander, che attraverso la comunicazione dati seriale I2C permettono di "espandere" il numero di linee digitali, aggiungendo risorse hardware al circuito. La scheda impiega il PCF8574 come I/O expander gestibile attraverso le linee dati SDA e SCL e i terminali d'indirizzo A0, A1, A2. L'integrato è alimentato con una tensione di 5V, prelevata dalla linea di alimentazione generale della scheda. Alcune configurazioni possibili sono illustrate qui di seguito:

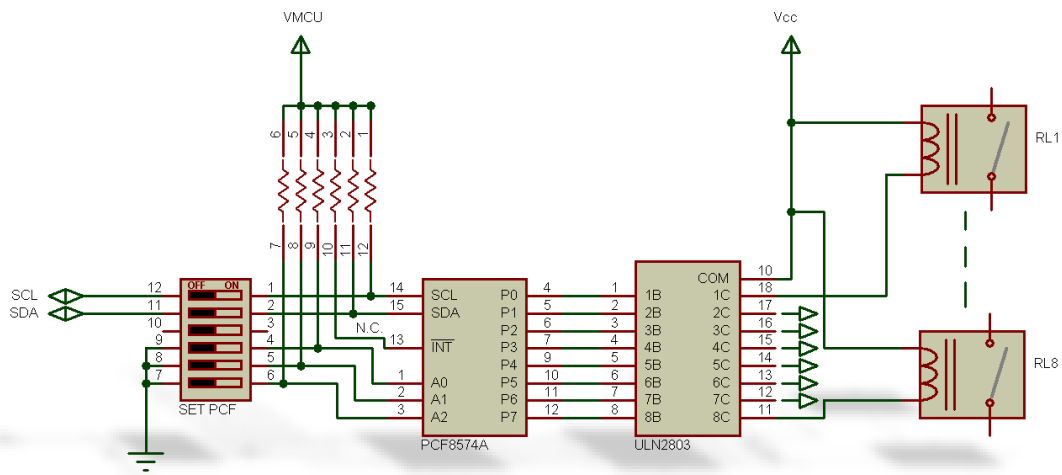
There are numerous applications that need to control digital lines, beyond those available in the microcontroller. It is not always possible to use more powerful microcontrollers, such as ATmega2560, and this solution is not always feasible for cost reasons, PCB space reduction, and modularity. The solution in these cases can be offered by using some chips, called I / O expander, which through the I2C serial data communication allow to "expand" the number of digital lines by adding hardware resources to the circuit. The board employs the PCF8574 as an I / O expander managed through SDA and SCL data lines and address terminals A0, A1, A2. The chip is powered by a 5V voltage, taken from the general power supply line of the board. Some possible configurations are illustrated below:



8 uscite led 8 output led

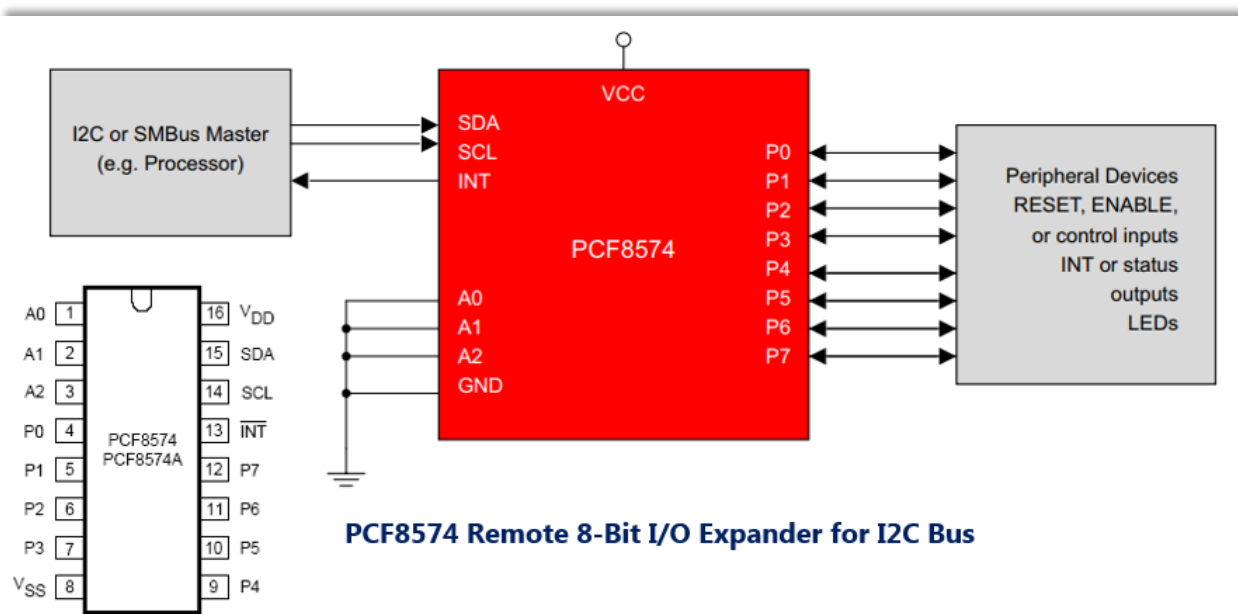


4 uscite led 4 ingressi digitali 4 output led 4 digital inputs



8 uscite relè 8 relays output

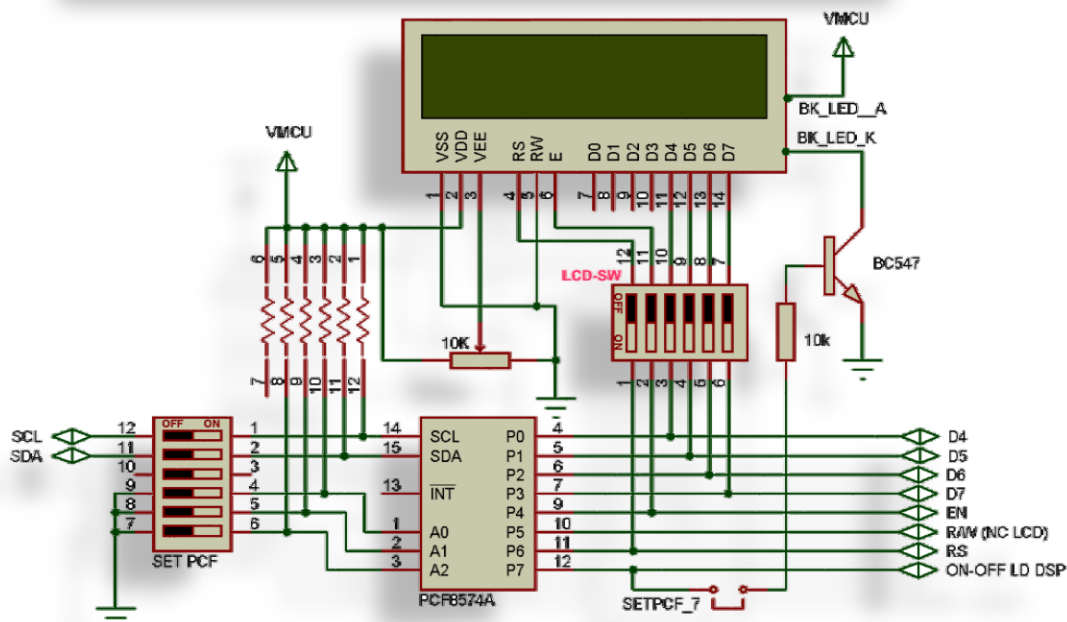
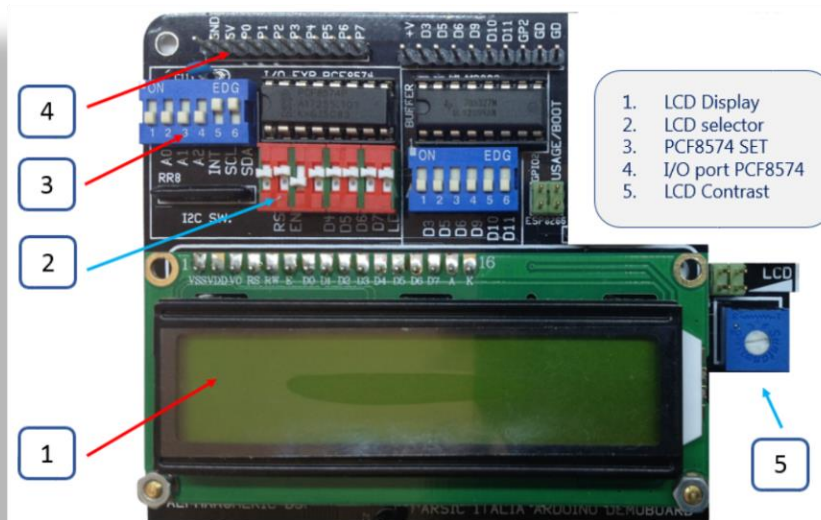
I/O PCF8574	Description
PC5/SCL	(14) Linea clock
PC4/SDA	(15) Linea Dati
A0	(1) Indirizzo A0
A1	(2) Indirizzo A1
A2	(3) Indirizzo A2
INT	Non connesso
P0	Port bidirezionale P0
P1	Port bidirezionale P1
P2	Port bidirezionale P2
P3	Port bidirezionale P3
P4	Port bidirezionale P4
P5	Port bidirezionale P5
P6	Port bidirezionale P6
P7	Port bidirezionale P7



LCD Module Control Using PCF8574

Una volta presa familiarità con led ed interruttori, il passaggio successivo è l'approdo all'impiego di un display LCD. Sulla demoboard si possono usare moduli LCD che dispongono di un'interfaccia compatibile con il set d'istruzione HD44780, ad esempio, un modulo 16x2. L'utilizzo di display LCD con Arduino richiede numerose linee di I/O del microcontrollore, impegnando molte risorse dello stesso. Per ridurre il numero di linee, lasciando risorse al micro, può essere vantaggioso utilizzare l'interfaccia seriale/parallela PCF8574, che utilizza il bus I2C e necessita solo di due fili di collegamento SDA-SCL, a parte i collegamenti di alimentazione. Perché il display funzioni, si devono portare a ON le linee collegate al dip-switch LCD-SW. La retroilluminazione è di tipo ON-OFF e si attiva portando in saturazione il transistor BC547, collegato al catodo del diodo led. Il contrasto è regolato dal potenziometro RV5.

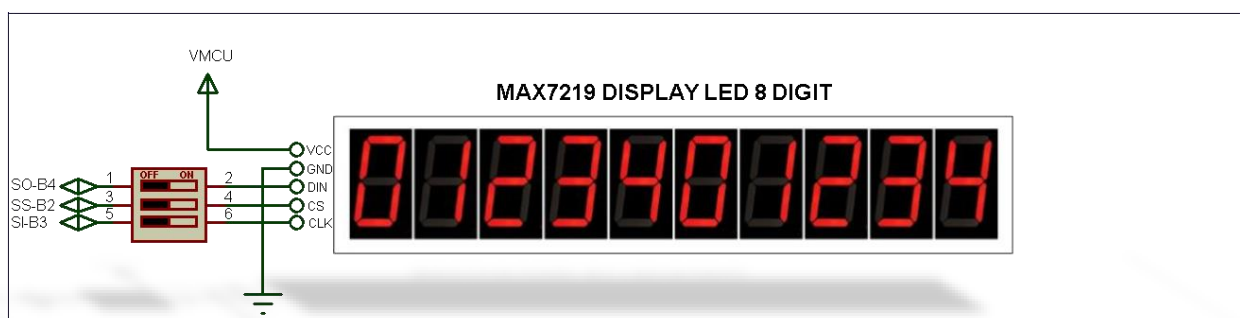
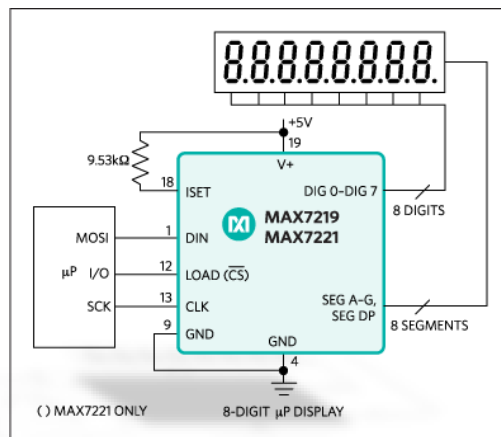
Once you are familiar with LEDs and switches the next natural step is 16x2 alphanumeric LCD modules. On demoboard, you can use LCD modules that have a HD44780-compatible interface with various screen sizes. For example a 16 x 2 module. Using LCD display with Arduino needs many I/O lines of microcontroller (parallel interface). To reduce the number of lines, by releasing resources to the microcontroller, it may be advantageous to use the parallel/serial interface PCF8574. This interface uses the I2C bus and need only two wires SDA - SCL apart from the power connections. The lines connected to the LCD-SW, must be switched to ON. The backlight is activated by the transistor BC547, and the contrast is adjusted using the RV5 potentiometer.



Serial Led Display with MAX7219 controller

L'integrato **MAX7219** è stato progettato da Maxim Integrated per controllare in via seriale sincrona display digitali a segmenti LED o matrice di punti. Il componente permette di pilotare 8 display a segmenti led, catodo comune, oppure 64 led singoli, organizzabili in vario modo per realizzare matrici led 8x8, bargraph o configurazioni personalizzate. Nella struttura interna, il MAX7219 dispone di una memoria statica 8x8 in grado di conservare i dati di ogni digit, una codifica BCD code-B e una serie di 16 registri, ognuno con una funzione specifica. L'intensità luminosa dei led si ottiene in due modi: via hardware attraverso una resistenza esterna di $\geq 9,53\text{K}\Omega$, collegata al pin Iset, che limita la corrente massima di assorbimento dei led a massimo 40mA. Oppure, via digitale, utilizzando l'*intensity register*, si ottiene il "PWM dimming" impostabile su 16 livelli diversi, a una frequenza di circa 800Hz. La scheda V40 è dotata di un connettore specializzato sul quale si innesta un display MAX7219 a segmenti led, 8 digit. È possibile derivare dallo stesso connettore i collegamenti per pilotare display led a matrice di punti. Prima d'inserire il display al connettore controllare attentamente il verso d'inserzione.

The **MAX7219** chip is designed by Maxim Integrated to synchronously monitor LED segment or point matrix digital displays. The component allows you to drive 8 LED displays, common cathode, or 64 individual LEDs that can be organized in various ways to create 8x8 led, bargraph or custom led configurations. In the internal structure, the MAX7219 has 8x8 static memory that can store data of each digit, a BCD code-B encoding, and a set of 16 registers, each with a specific function. The luminous intensity of the LEDs is obtained in two ways: via hardware by an external resistor of $\geq 9.53\text{K}\Omega$, connected to the Iset pin, which limits the maximum absorption of LEDs up to 40mA, or digitally, using the intensity register, you get the "PWM dimming" that can be set on 16 different levels, at a frequency of about 800Hz. The V40 card is equipped with two connector where is possible connect one MAX7219 interface complete of 8 digit LED display. Before insert the display card in to the header, check right direction.



The Analog Inputs

The Atmega328 controller usato nel modulo Arduino Nano contiene 8 canali A/D. Il convertitore AD ha una risoluzione di 10bit e restituisce un valore intero compreso tra zero e 1023. I pin AD, usati generalmente per la lettura di segnali analogici, dispongono di tutte le funzionalità dei pin digitali, pertanto possono essere usati anche come GPIO nel caso non siano usati come AD. Sono anch'essi dotati di resistori di pull-up che funzionano allo stesso modo dei pin digitali. Le linee analogiche, provenienti dal connettore JTPC, sono collegati direttamente al microcontroller senza alcun trattamento del segnale (condizionamento). Sarà cura dell'utilizzatore applicare gli accorgimenti circuitali necessari alla corretta acquisizione dei segnali. Il modulo "Ingressi Analogici" consente:

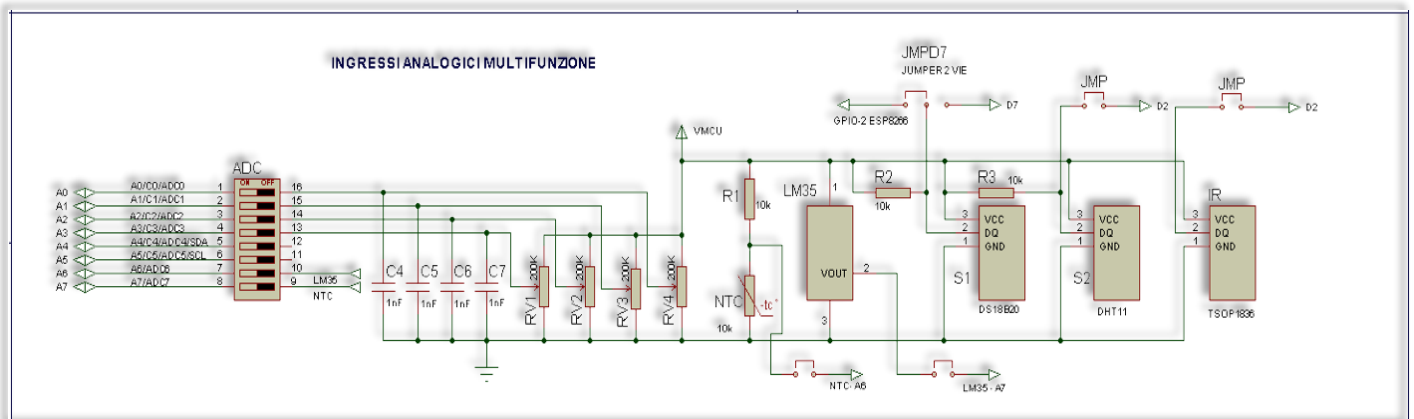
- la simulazione di segnali analogici a mezzo di quattro potenziometri;
- la connessione di sensori di temperatura quali NTC-PTC, LM35, ecc;
- la connessione di sensori digitali DS18B20, DHT11, ecc.

La minima tensione che l'ADC riesce a discriminare è di $(5/1024)$ 4,88mV. Le linee sono tutte sezionabili attraverso un dip-switch a 8 poli. Sono previste resistenze di pull-up sulle uscite dei sensori digitali.

The Atmega328 controller used for the Arduino Nano contain an onboard 6 channel analog-to-digital (A/D) converter. The converter has 10 bit resolution, returning integers from 0 to 1023. While the main function of the analog pins for most Arduino users is to read analog sensors, the analog pins also have all the functionality of general purpose input/output (GPIO) pins (the same as digital pins 0 - 13). Consequently, if a user needs more general purpose input output pins, and all the analog pins are not in use, the analog pins may be used for GPIO. The analog pins can be used identically to the digital pins, using the aliases A0 (for analog input 0), A1, etc. The analog pins also have pullup resistors, which work identically to pullup resistors on the digital pins. The analog inputs, coming from the JTPC header, are directly connected to the microcontroller without any signal conditioning. It will be the user's concern to apply the circuitry needed to correctly processing of the signals. The "Analog Inputs" module allows:

- the simulation of analog signals by means of four potentiometer;
- the connection of analog sensors such NTC/PTC, LM35, Photoresistors, etc;
- the connection of digital sensors such DS18B20, DHT11, etc.

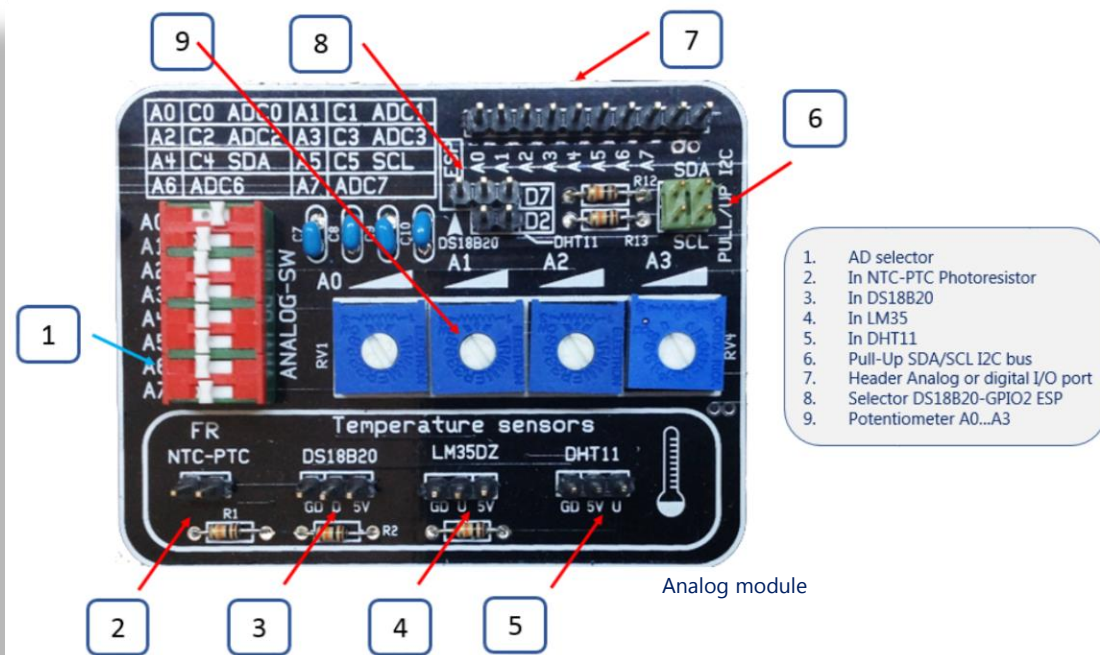
The minimum voltage that the ADC can discriminate is $1024/5$ 4.88mV . All the analog lines are selectable through an 8-pole dip-switch. Pull-up resistors are provided on the outputs of the digital sensors.



MCU	Description	Comment
PC0-A0	C0-ADC0 - Potentiometer simulazione A0	PortC
PC1-A1	C1-ADC1 - Potentiometer simulazione A1	PortC
PC2-A2	C2-ADC2 - Potentiometer simulazione A2	PortC
PC3-A3	C3-ADC3 - Potentiometro simulazione A3	PortC
PC4-A4	C4-ADC4-SDA (jumper pull-up)	PortC
PC5-A5	C5-ADC5-SCL (jumper pull-up)	PortC
PC6-A6	ADC6 - NTC-PTC	PortC
PC7-A7	ADC7 - LM35)	PortC
PD7-D7	DS18B20	PortD
GPIO-2	DS18B20	ESP8266
PD2-D2	DHT11	PortD

I terminali di input AD devono ricevere una tensione con polarità positiva. L'inversione di polarità causa la distruzione del relativo pin AD o del microcontrollore. Inoltre non collegare ai terminali AD tensioni superiori a +5V o inferiori a zero volt (tensioni con polarità negativa).

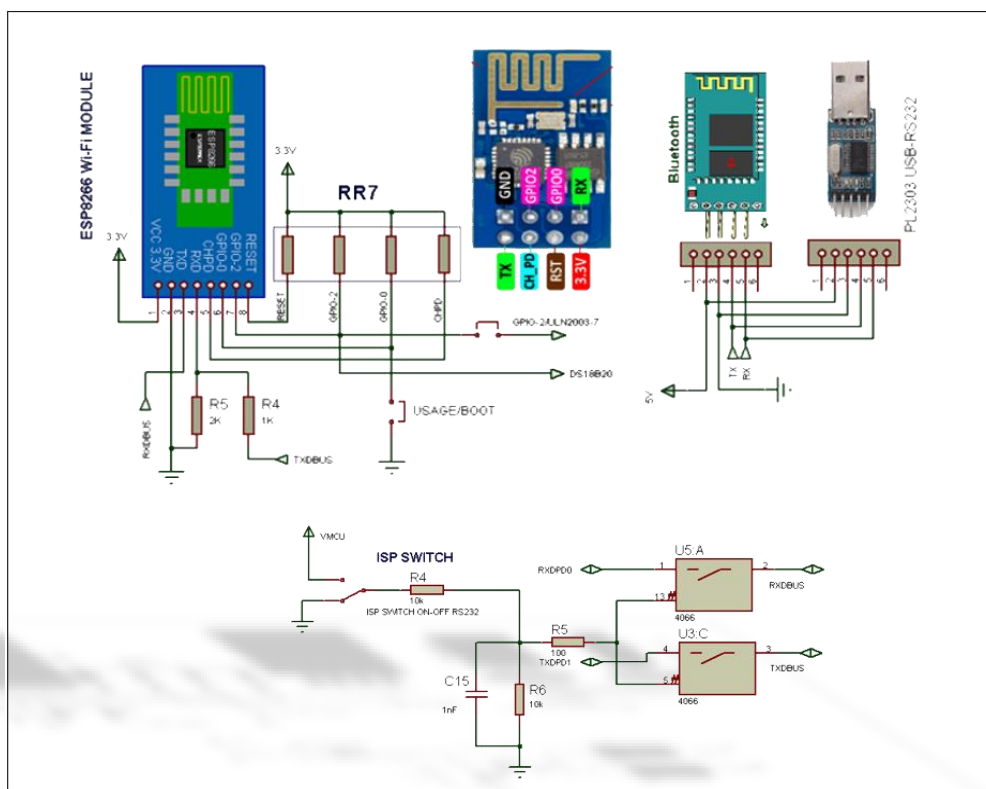
The AD input terminals need receive a voltage with a positive polarity. Reverse polarity causes the destruction of AD or microcontroller pin. Also, do not connect to AD terminals to higher than + 5V or less than zero volts (voltages with negative polarity).



Wi-Fi and Bluetooth

Per tutte le applicazioni in cui serve instaurare una connessione di tipo **Bluetooth** o **Wi-Fi**, la scheda V40 è dotata di connettori specializzati sui quali si innestano la scheda **Bluetooth HC05(06)** e **Wi-Fi ESP8266**. Sul connettore della scheda Bluetooth è possibile il collegamento di un adattatore USB-Seriale **PL2303** molto utile, ad esempio, per la programmazione del modulo ESP8266 in versione **Node Mcu**. Il modulo Bluetooth è un modulo che permette di trasformare una porta **USART**, comunemente conosciuta come porta seriale, in una porta con profilo **SPP**, Serial Port Profile. La connessione wireless, **Wi-Fi ESP8266**, assicura il trasferimento dati, su aree locali impiegando piccoli ricetrasmittitori operanti alla frequenza di 2,4 GHz (gigahertz). Nel campo delle telecomunicazioni, la tecnologia Wi-Fi consente a due terminali di collegarsi tra loro attraverso una rete locale. Grazie a un piccolo accorgimento circuitale sia la scheda Bluetooth che quella Wi-Fi, possono restare collegate al circuito durante la fase di programmazione dell'Arduino Nano, senza che creino conflitti hardware dei segnali seriali. Azionando il commutatore **ISP-SW** in posizione **Off**, la linea seriale collegata ai moduli si pone in condizione di alta impedenza. I segnali RX-TX non potranno raggiungere i terminali di comunicazione, evitando l'interferenza con il protocollo di programmazione Arduino.

For all the applications where need a **Bluetooth** or **Wi-Fi** connection, the V40 card install two separate port on which is possible connected the **Bluetooth HC05(06)** and **Wi-Fi ESP8266** modules . On the Bluetooth port, it is allowed to connect a USB-serial adapter **PL2303** too, used for example for programming the ESP8266 in the **NodeMcu** version. The Bluetooth module transforms an **USART** port, commonly known as a serial port, into a Serial Port Profile (**SPP port**). SPP is great for sending bursts of data between two devices. The **Wi-Fi ESP8266** wireless connection ensures data transfer on local areas using small 2.4 GHz (gigahertz) frequency transceivers. In the field of telecommunications, Wi-Fi technology allows two terminals to connect to each other through a local network. Thanks to an small electronic switch, both the Bluetooth and Wi-Fi modules, they can remain connected to the serial circuit during the Nano module programming phase, without causing hardware conflicts of the serial signals. By switching the **ISP-SW** to **Off**, the serial line is switched to high-impedance. The RX-TX signals will not reach the communication terminals of the Bluetooth and ESP8266 modules, avoiding the interference with the Arduino programming protocol.

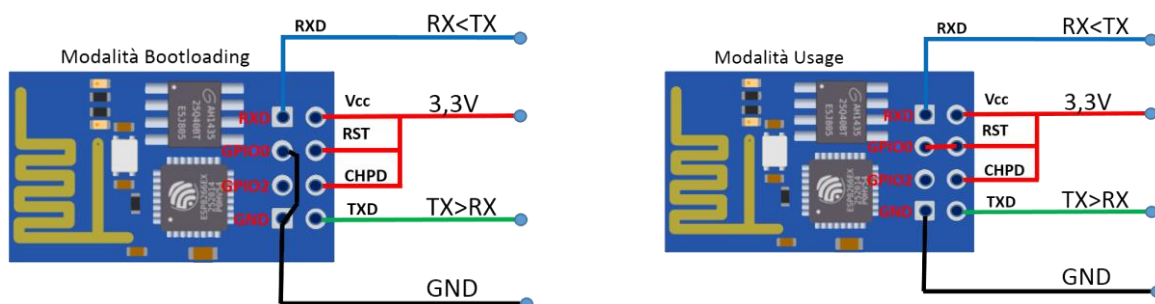


Bootloader ESP8266

Alimentando un modulo ESP8266 V1, questi si potrà avviare con le seguenti modalità :

- UART - Bootloading
- FLASH - Usage

Modalità	GPIO-0	GPIO-1	GPIO-15
Bootloading	L	H	L
Usage	H	H	L



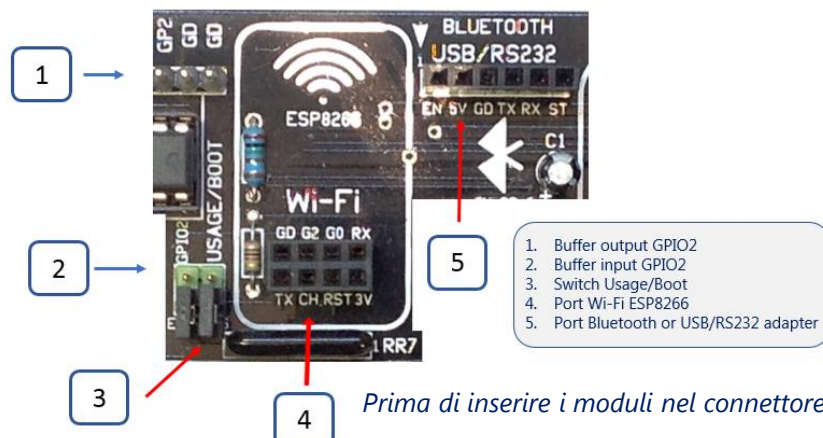
La modalità, SDIO, non è applicabile al modulo ESP8266-V1 a cui facciamo riferimento.

Il primo utilizzo dell'ESP è come semplice modem di comunicazione Wi-Fi (Modalità Usage). Si collega alla porta seriale della demoboard ed è gestito per mezzo di comandi AT. Ciò è possibile grazie al firmware di serie, residente nell'ESP8266.

Il secondo utilizzo usa l'ESP come controllore autonomo abilitato al Wi-Fi, programmabile in modo interattivo mediante linguaggio di scripting (linguaggio di programmazione interpretato). Nella versione modificata di Arduino IDE, la programmazione del modulo ESP avviene grazie un'estensione del linguaggio Wire. In pratica è possibile programmare il microcontrollore interno all'ESP come se fosse una scheda Arduino. Il modulo, programmato come NodeMcu, può svolgere due funzioni. La prima consente di collegare un sensore termometrico tipo DS18B20 (o altro sensore) al pin GPIO2. La seconda permette di attivare un relè, sempre attraverso il GPIO2, per mezzo del buffer ULN2003. Lo schema elettrico della pagina precedente, indica quali sono i ponti che dovranno essere posizionati per questi impieghi.

La programmazione del modulo ESP8266 in modalità stand-alone, operando in ambiente IDE Arduino, avviene installando il firmware opensource NodeMcu, per mezzo dell'applicazione ESP8266 Flasher, reperibili all'indirizzo web: <https://github.com/nodemcu/nodemcu-flasher>.

Per migliori informazioni sull'utilizzo del modulo ESP8266, si prega di consultare il sito nodemcu.com



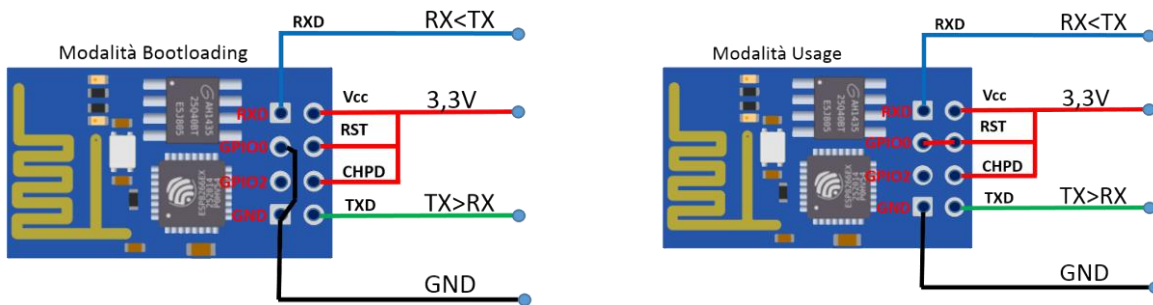
Prima di inserire i moduli nel connettore verificare il senso d'inserzione

Bootloader ESP8266

When the ESP8266 V1 module is powered, it may be initiated with the following modes:

- UART - Bootloading
- FLASH - Usage

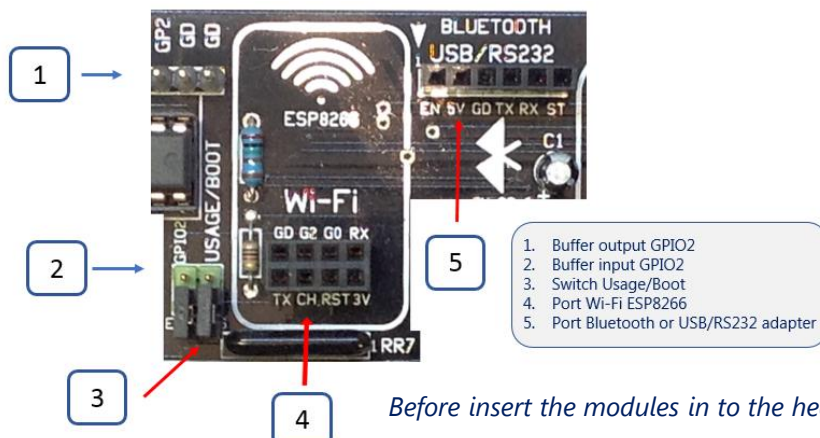
Modes	GPIO-0	GPIO-1	GPIO-15
Bootloading	L	H	L
Usage	H	H	L



The first use of the ESP module is like a simple Wi-Fi communication modem (Usage Mode). It connects to the serial port Wi-Fi of the demoboard and is controlled by AT commands from Arduino microcontroller. This is possible thanks to the standard firmware, resident in ESP8266.

The second use, employs the ESP module as a stand-alone Wi-Fi enabled controller, which can be programmed interactively with scripting language (interpreted language). In the modified version of Arduino IDE, programming of the ESP module takes place thanks to an extension of the Wire language. In practice, you can program the internal microcontroller to the ESP as if it were an Arduino card. The module, programmed as NodeMcu, can perform two functions. The first one connects a DS18B20 (or other sensor) thermometer sensor to the GPIO2 pin. The second one enables a relay, always through GPIO2, through the ULN2003 buffer. The electrical diagram of the previous page indicates which bridges are to be positioned for these uses.

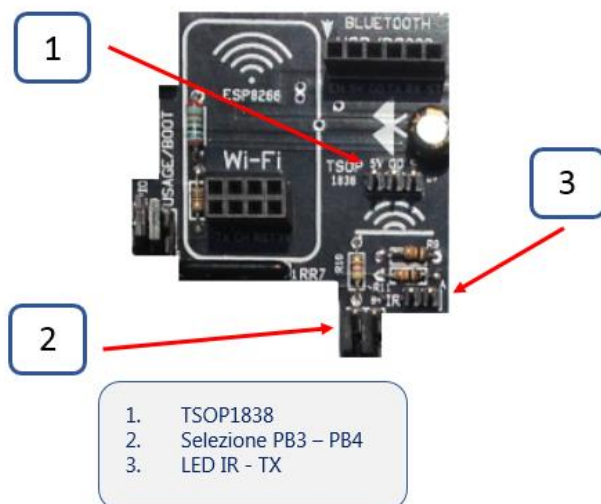
The ESP8266 programming, in stand-alone mode, using the Arduino IDE, is possible by installing the opensource NodeMcu firmware, using the ESP8266 Flasher application, which can be found at <https://github.com/nodemcu/nodemcu-flasher>. For more information on using the ESP8266, please visit the web nodemcu.com



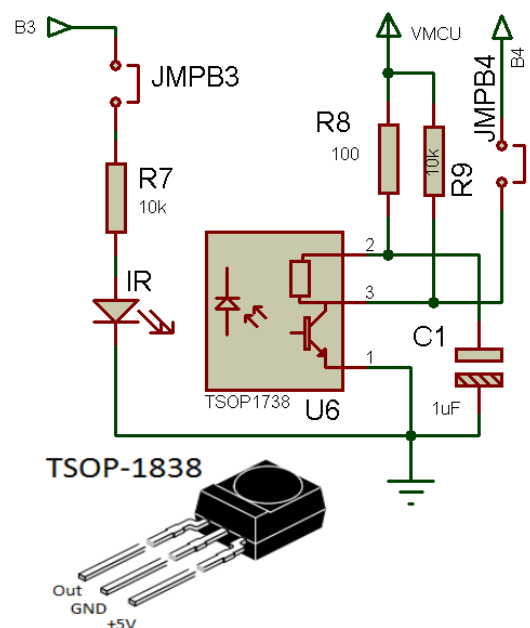
IR Interface

La comunicazione IR o infrarossa è una tecnologia di comunicazione wireless poco costosa e facile da usare. La luce IR è molto simile alla luce visibile, salvo che ha una lunghezza d'onda più lunga, non percettibile all'occhio umano. E' ampiamente usata in svariati campi di utilizzo, il più comune di questi è il classico telecomando televisivo o il telecomando dell'impianto di condizionamento. Per emettere radiazioni IR si usano appositi diodi led. Sono prodotti di varia qualità e le potenze di radiazione, nelle applicazioni industriali, possono superare diverse centinaia di watt. Quando si utilizza il telecomando TV viene utilizzato un diodo led IR per trasmettere informazioni al televisore. Modulando il segnale emesso ad una frequenza di circa 38KHz, il sensore ricevitore provvederà ad amplificare il segnale ricevuto che sarà poi decodificato dai circuiti ad esso collegato. Il segnale sarà trasformato in un comando per la regolazione del volume, ad esempio, piuttosto che per il cambiamento di canale o di luminosità. Il modulo Nano può essere collegato sia per modulare i segnali del led emettitore IR che per demodulare i segnali provenienti dal sensore ricevitore che di solito è un chip di tipo TSOP1838 o similare. Selezionare il ponte JMPB4 per collegare il ricevitore TSOP al modulo Nano, pin PB4. Selezionare il ponte JMPB3 per alimentare il led IR. Nel kit V40 è compresa la tastiera IR e il modulo ricevitore.

IR, or infrared, communication is a common, inexpensive, and easy to use wireless communication technology. IR light is very similar to visible light, except that it has a slightly longer wavelength. This means IR is undetectable to the human eye - perfect for wireless communication. It is widely used in various fields of use, the most common of these being the classic remote control TV or remote control of the conditioning system. LEDs are used to emit IR radiation. They are produced in varying quality and the radiation powers, in the industrial applications, can exceed several hundred watts. When using the TV remote control, for example, an IR led diode is used to transmit information to the TV. By modulating the output signal, using the remote control, at a frequency of about 38KHz, the receiver sensor will amplify the received signal which will then be decoded by the circuits connected to it. The signal will be transformed into a volume control command, for example, rather than for channel or brightness change. The Nano module can be connected either to modulate the IR emitter signals, or to demodulate signals from the receiver sensor, which is usually a TSOP1838 or similar chip. Select the jumper JMPB4 for connect the receiver TSOP to the Nano module (pin PB4), the jumper JMPB3 (pin PB3) for connect the IR LED. The V40 kit includes keyboard and IR receiver.



IR MODULE

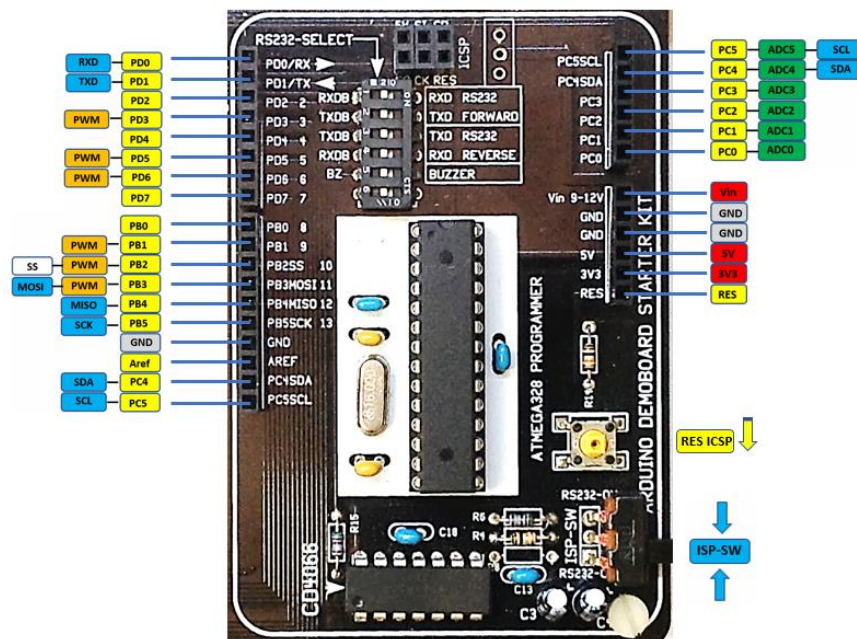


The Arduino UNO Layout

La demoboard è provvista di un area prototipale, rappresentata da una serie di connettori installati secondo lo standard Arduino. I connettori sono collegati in parallelo alle connessioni del modulo Nano e permettono di installare a bordo qualsiasi modulo shield che rispetti le dimensioni del layout Arduino UNO. Nella stessa area sono posizionati gli switch che impostano il senso dei collegamenti della linea RS232 agli shield (diretto o invertito), lo zoccolo 28 pin relative al programmatore ISP, il connettore ICSP, lo switch di selezione alta-bassa impedenza della linea RS232. Questa configurazione circuitale rende la massima libertà di collegamenti con il circuito Arduino, permettendo la migliore sperimentazione possibile, facilitando notevolmente l'apprendimento iniziale. Si consideri inoltre, a differenza dell'impiego di comuni startekit, che non c'è alcun spreco economico in termini di acquisto di materiali e che l'utilizzatore può impiegare efficacemente quanto fino ad ora in suo possesso.

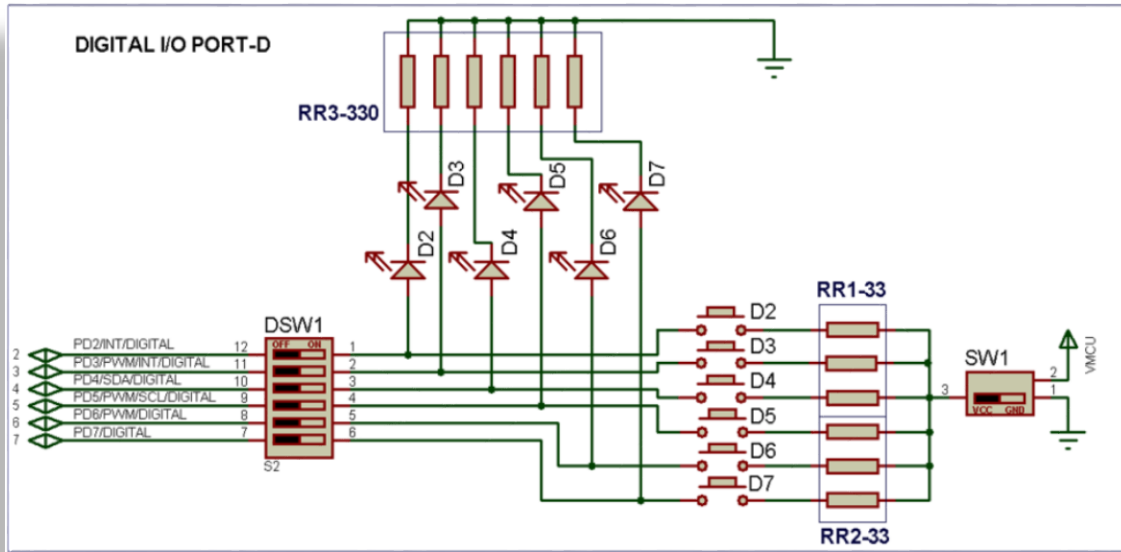
The prototipal area of the demoboard, is derived from the original design of the layout of Arduino UNO. The module contains four Input/output ports, for connecting external devices and everything you need to develop circuits, using shield cards compatible with the Arduino UNO layout.

What's more, is also situated in the same area the 28 pin socket for ISP programmer, the switch for serial communication sense (forward or reverse) and the switch for low or high impedance of RS232 line. This circuital configuration offer various advantages and allows to develop and test many electronics circuit, making it much easier the initial learning.

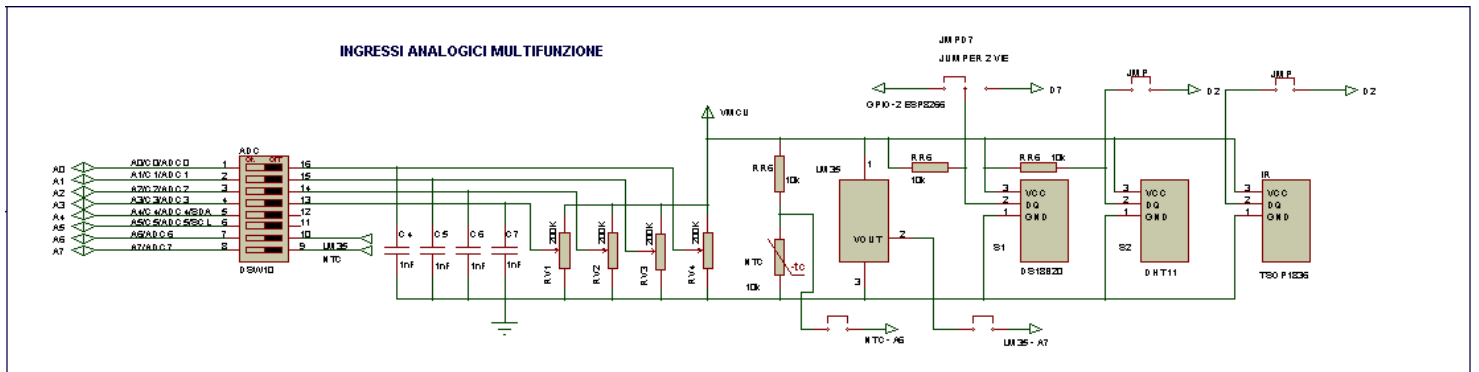


Teminazioni layout Arduino UNO, con indicazione delle principali funzioni.

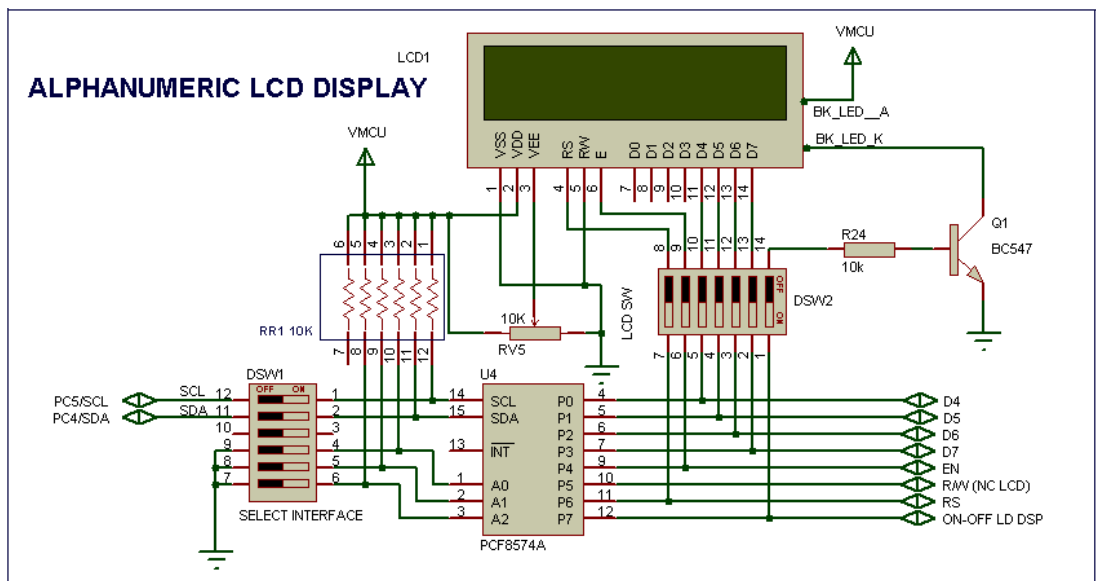
V40 Demoboard Schematic



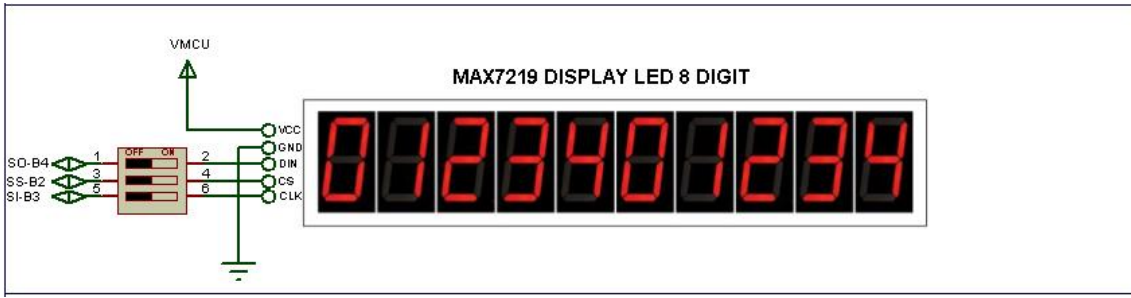
PortB-PortD digital I/O port



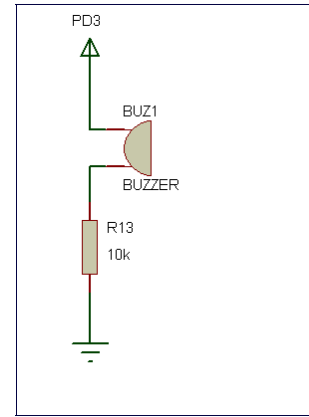
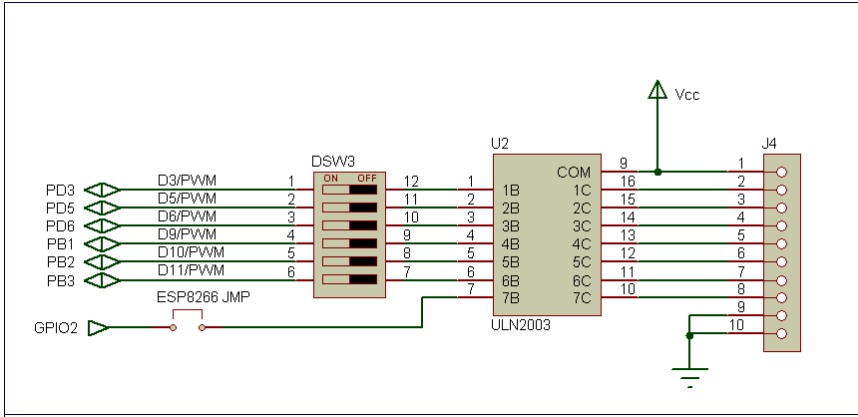
PortC Analog inputs and Temperature sensors headers



I/O expander PCF8574 and LCD display

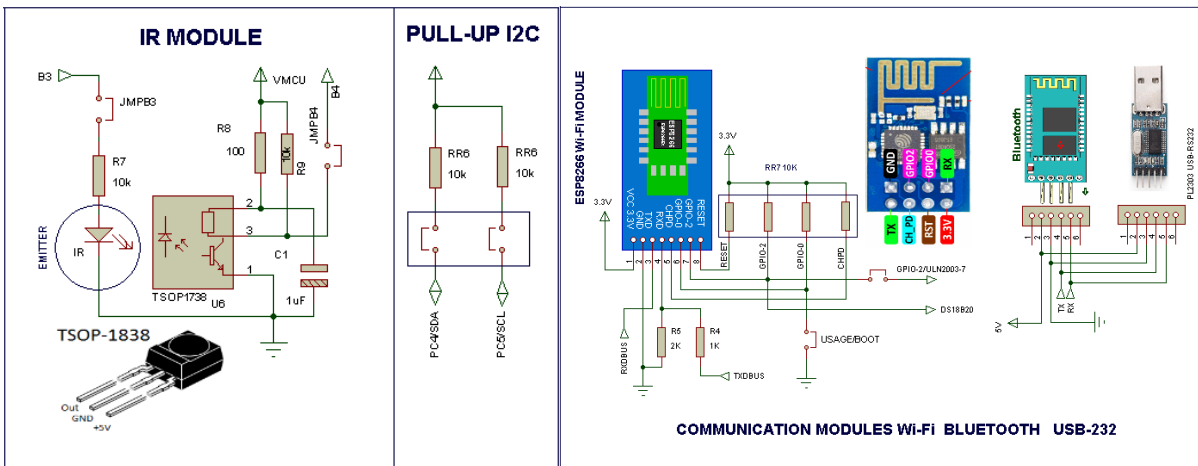


MAX7219 and 7 segment le display card



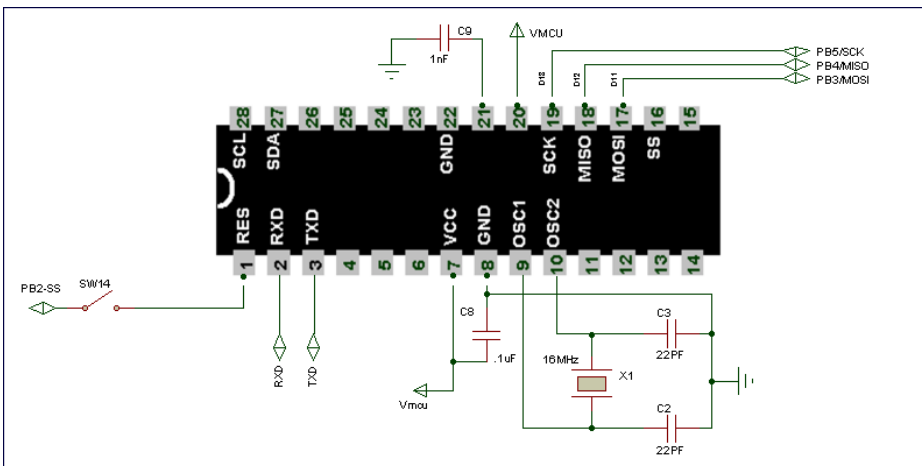
ULN2003 Buffer

Buzzer (modulated by PWM signal PD3)

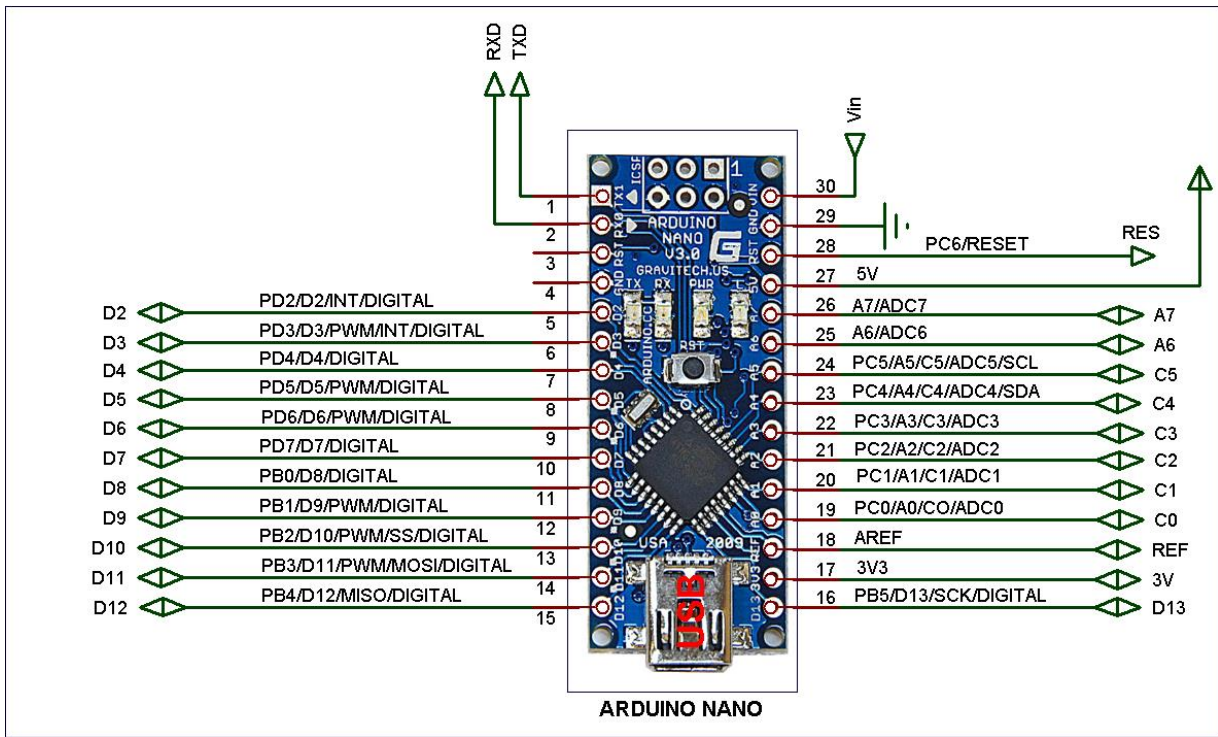


IR module and Pull-UP I2C

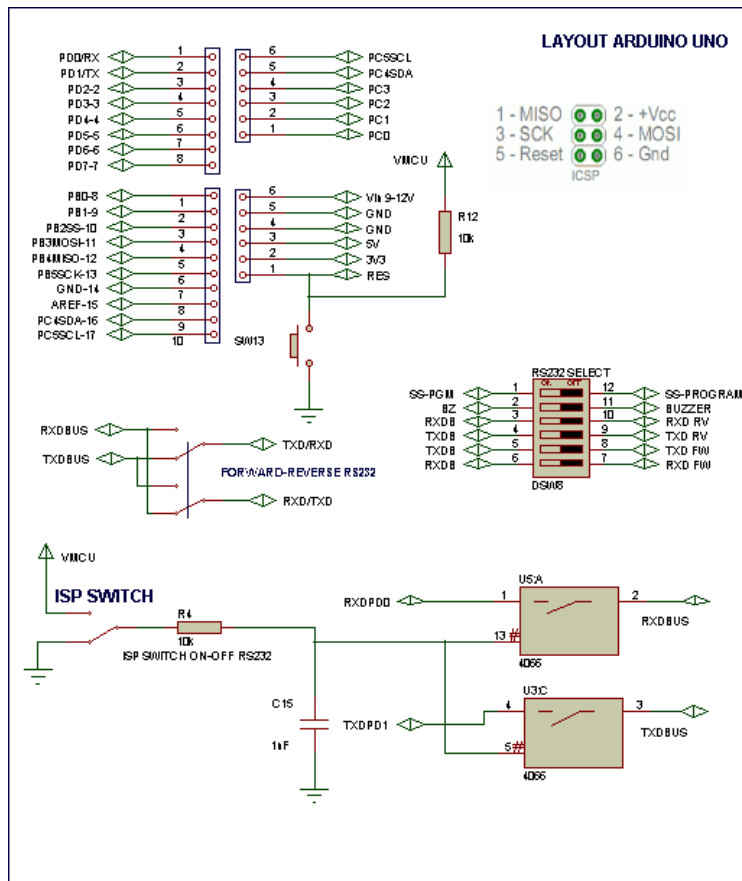
Communication modules Wi-Fi Bluetooth USB



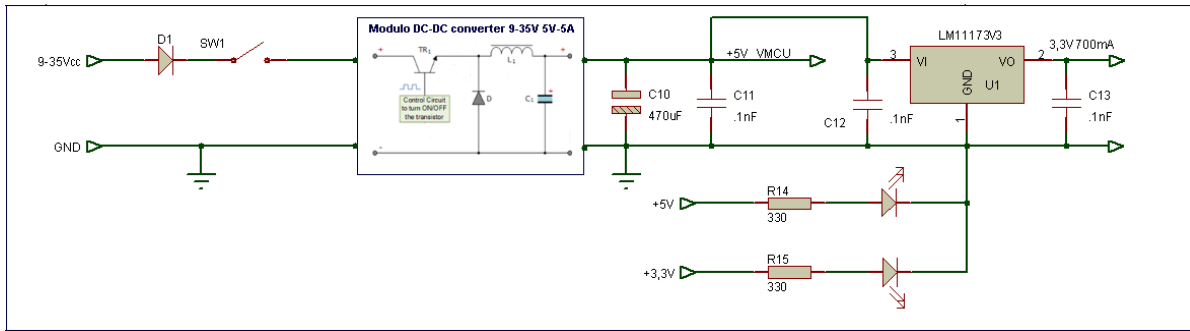
ISP- Programmer ATmega328



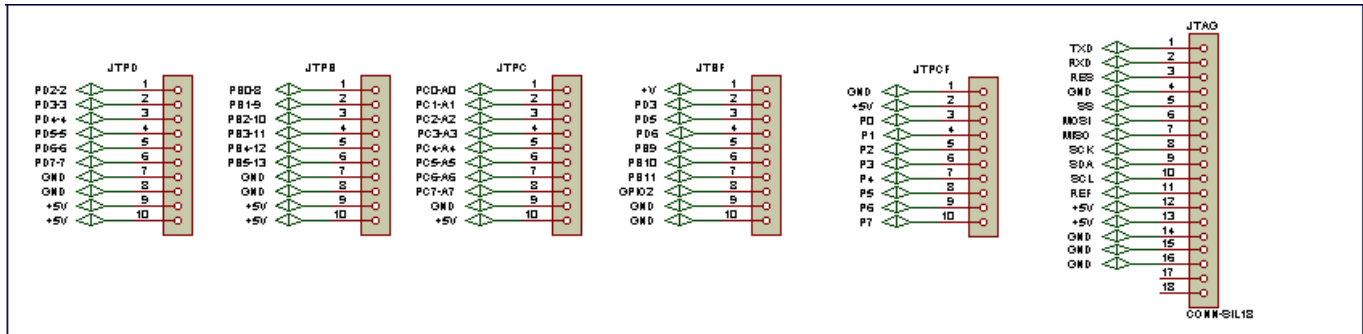
Arduino Nano pin-out



Layout Arduino UNO



Arduino Nano pin-out



Wiring headers

Documento tecnico temporaneo, non definitivo.

Temporary technical document. Non-Definitive guide for the V40 Demoboard

Bibliografy

- Getting Started with the Arduino Nano <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoNano>
- What is Arduino <https://www.arduino.cc/>
- Arduino hardware [https://it.wikipedia.org/wiki/Arduino_\(hardware\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Arduino_(hardware))
- Arduino Open Source <http://www.arduino.org/>
- Arduino ISP Using an Arduino as an AVR ISP <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/ArduinoISP>
- PCF8574 Remote 8-Bit I/O expander for I2C <http://www.ti.com/product/PCF8574>
- MAX7219 Serially Interfaced 8-Digit Led display drivers <https://www.maximintegrated.com>
- ULN2003 High-Voltage High Current Darlington Transistor <http://www.ti.com>
- ESP8266 module <https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266>
- HC05 Bluetooth module https://wiki.eprolabs.com/index.php?title=Bluetooth_Module_HC-05
- CD4066 CMOS Quad Bilateral Switch <http://www.ti.com/product/CD4066B>
- ATmega328 <http://www.atmel.com>