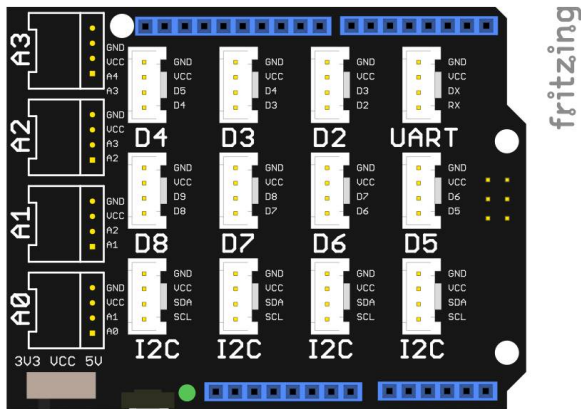


## Ardunote

Si vuole realizzare uno piano elettronico basato su Arduino, un buzzer e otto tasti da associare alle note. I tasti sono otto per coprire un'intera "ottava" che va da un DO al DO successivo. L'hardware si basa sulla scheda Arduino UNO, il firmware sull'ambiente di sviluppo mBlock.

## Hardware

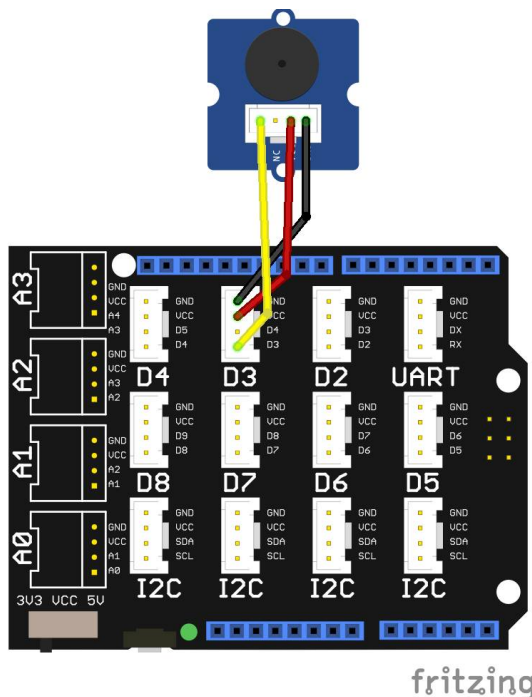
L'hardware si basa su una scheda Arduino Uno dotata di una Grove Base Shield. La Grove Base Shield espone 7 ingressi/uscite digitali (D2-D8) e 4 ingressi analogici (A0-A3).



Attenzione: collegando la Grove Base Shield ad Arduino Uno il deviatore a slitta 3V3-VCC-5V deve essere sulla posizione 5V.

## Collegamento del buzzer

Un pin digitale abilitato al PWM deve essere riservato per il pilotaggio del buzzer. I pin PWM disponibili sono D3, D5, D6. Nel seguente esempio il buzzer è montato sul pin D3.



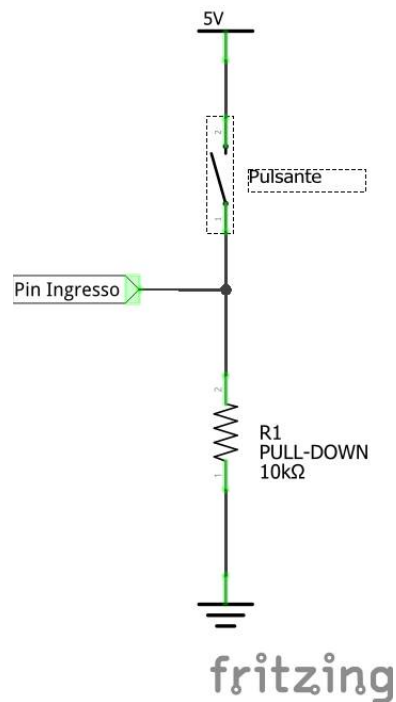
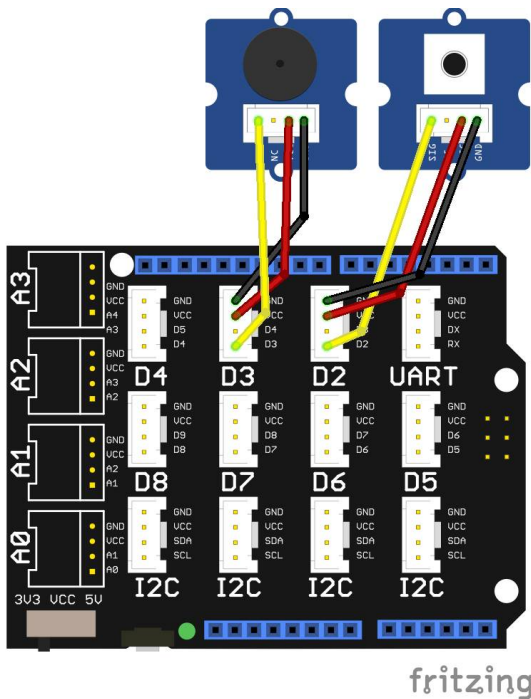
Rimangono disponibili 6 pin digitali per la gestione dei tasti.

I tasti possono essere realizzati sia con il Grove Touch sia con il Grove Button.

In entrambi i casi è presente nel dispositivo un pull-down che consente il comportamento in logica

positiva: tasto non toccato o rilasciato restituisce falso mentre tasto toccato o premuto restituisce vero.

### Schema di collegamento dei pulsanti touch o a pressione ad ingressi digitali

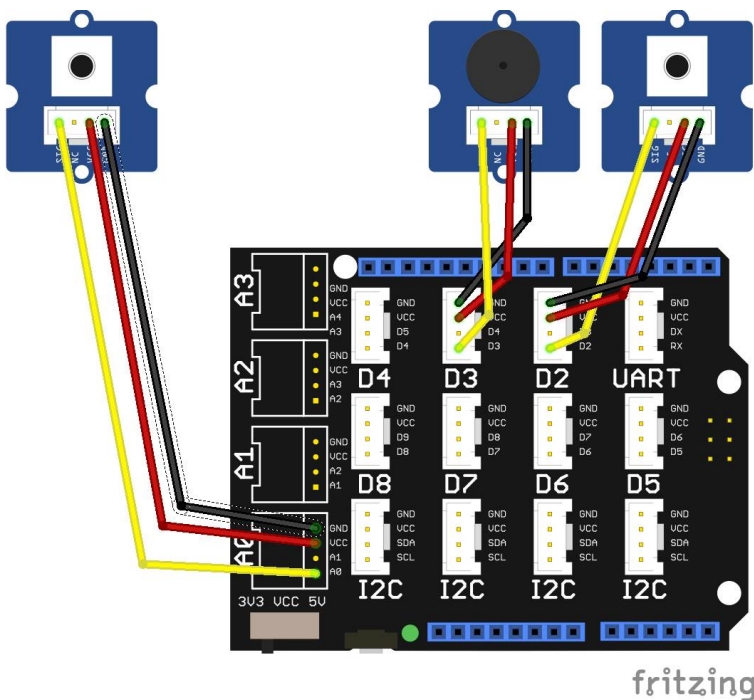


E' possibile collegare fino a 6 tasti mediante ingressi digitali.

Per gli ulteriori due tasti è necessario collegare i tasti touch o a pressione a due ingressi analogici.

La presenza del pull-down nei pulsanti garantisce che la lettura di un ingresso analogico con pulsante non toccato o non premuto determini un valore a 0 mentre con bottone toccato o premuto restituisce 5V quindi si può usare un test di soglia per riconoscere la pressione del pulsante

### Schema di collegamento dei pulsanti touch o a pressione ad ingressi analogici



## Composizione delle note

Le note sono suddivise in ottave; ogni ottava è composta dalle note dal DO al SOL e termina ripetendo il DO dell'ottava successiva.

Ogni ottava differisce per il valore di frequenza delle note.

Nella seguente tabella sono mostrati valori di frequenza delle note.

Note Musicali Arduino

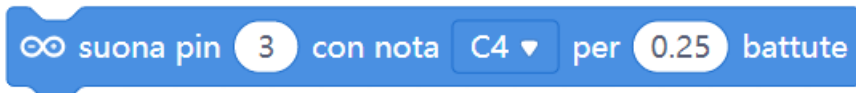
Note	ottave									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Do	16,35	32,70	65,41	130,8	261,6	523,3	1047	2093	4186	8372
Do#-Reb	17,32	34,65	69,30	138,6	277,2	554,4	1109	2217	4435	8870
Re	18,35	36,71	73,42	146,8	293,7	587,3	1175	2349	4699	9397
Re#-Mib	19,45	38,89	77,78	155,6	311,1	622,3	1245	2489	4978	9956
Mi	20,60	41,20	82,41	164,8	329,6	659,3	1319	2637	5274	10548
Fa	21,83	43,65	87,31	174,6	349,2	698,5	1397	2794	5588	11175
Fa#-Solb	23,12	46,25	92,50	185,0	370,0	740,0	1480	2960	5920	11840
Sol	24,50	49,00	98,00	196,0	392,0	784,0	1568	3136	6272	12544
Sol#-Lab	25,96	51,91	103,8	207,7	415,3	830,6	1661	3322	6645	13290
La	27,50	55,00	110,0	220,0	440,0	880,0	1760	3520	7040	14080
La#-Sib	29,14	58,27	116,5	233,1	466,2	932,3	1865	3729	7459	14917
Si	30,87	61,74	123,5	246,9	493,9	987,8	1976	3951	7902	15804

Poiché si utilizza l'ambiente di sviluppo mBlock le note sono indicate con i loro nomi inglesi.

Di seguito le corrispondenze tra nomi inglesi ed italiani.

DO	RE	MI	FA	SOL	LA	SI
C	D	E	F	G	A	B

L'istruzione mBlock che comanda il suono è:



Dove nel pin si deve impostare il numero di pin a cui è collegato il buzzer, nella selezione della nota si deve scegliere la nota da C a B e l'ottava che può andare da 2 a 7 con l'eccezione di C che è presente anche nell'ottava ottava.

La battuta indica la durata del suono. Il valore 1 corrisponde circa ad 1 secondo.

## Pressione dei tasti su ingressi digitali

Per i tasti collegati agli ingressi digitali si può testare la condizione di "vero" o "falso" dell'ingresso.

La condizione di vero corrisponde al tasto toccato o premuto.

In questo caso si esegue la corrispondente nota per un tempo predefinito



L'esagono restituisce vero se il tasto è toccato o premuto

## Pressione dei tasti su ingressi analogici

Per i tasti collegati agli ingressi analogici è necessario confrontare il valore letto con una soglia. Con tasto non toccato o non premuto l'ingresso vale 0 (valore digitale 0) mentre con tasto toccato o premuto l'ingresso vale 5V (valore digitale 1023) quindi si può mettere una soglia in posizione centrale a 512.

Se l'ingresso analogico vale meno di 512 si considera il tasto non premuto mentre se vale più di 512 si considera premuto e quindi si esegue la corrispondente nota per un tempo predefinito.



L'esagono restituisce vero se a lettura dell'ingresso è maggiore di 512 (tasto premuto) e falso se la lettura dell'ingresso restituisce meno di 512.

Nel loop "per sempre" si devono inserire tanti "se" indipendenti per quanti sono i tasti da gestire. Il suono non è polifonico (viene suonata solo una nota alla volta) e non può essere suonata una nuova nota fino al termine della battuta precedente.

## Esecuzione del programma

Per eseguire il programma si deve utilizzare l'ambiente di sviluppo scaricabile ed installabile sul PC. <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>

Dopo l'installazione si deve aggiungere nei "Dispositivi il dispositivo Arduino UNO.



Si deve collegare la scheda Arduino UNO al PC attraverso una porta USB ed effettuare la connessione mediante il bottone Collega.

A connessione effettuata è possibile caricare il codice sviluppato facendo click sul bottone Carica.

