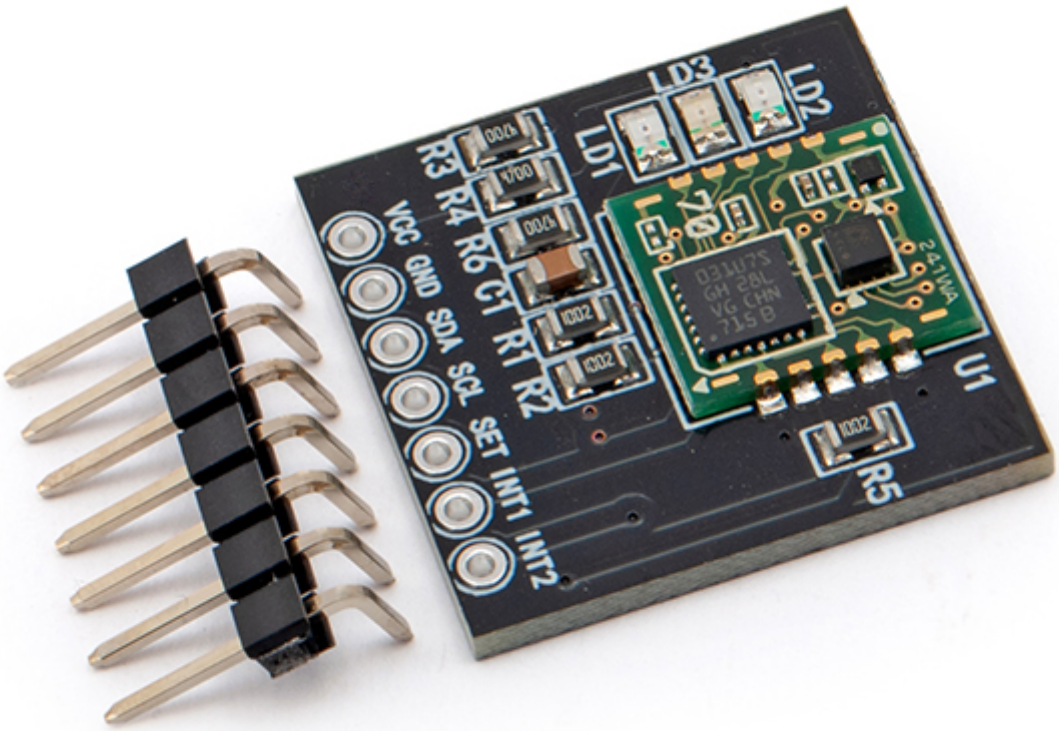
Sensore di Terremoti

Prezzo: 56.56 €

Tasse: 12.44 €

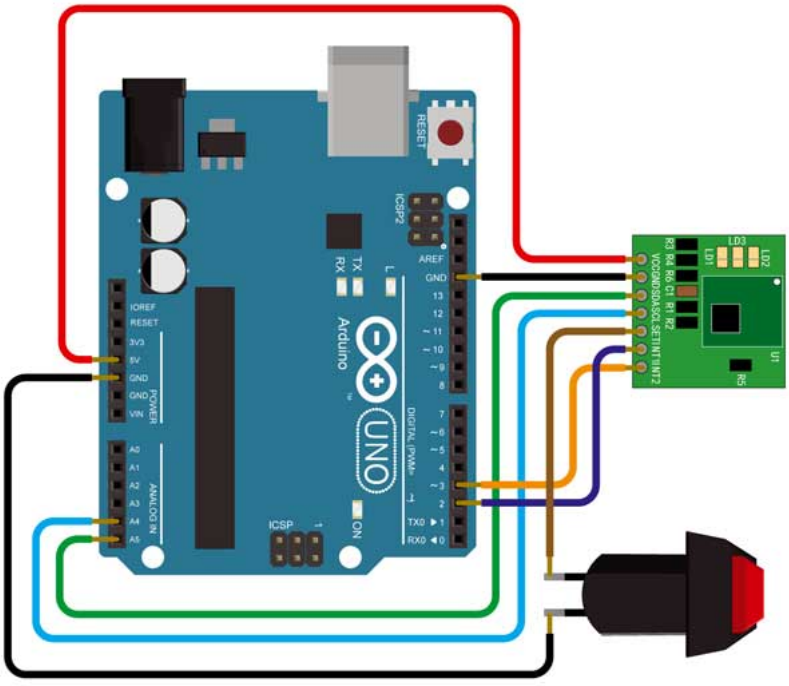
Prezzo totale (con tasse): 69.00 €



Breakout board basata sul D7S prodotto dalla Omron, il più piccolo sensore sismico al mondo. Il D7S è composto da un accelerometro a tre assi, dei quali solamente due sono utilizzati durante la rilevazione di un sisma e sono selezionabili sia dall'utente sia automaticamente rispetto all'inclinazione del sensore. I pin SDA, SCL, SET, INT1 e INT2 del D7S sono disponibili sul connettore strip a 6 pin; mentre tre LED di stato (alimentazione, pin INT1 e INT2) sono montati sulla breakout. Il bus I²C permette di modificare le impostazioni del sensore, oppure leggere i dati relativi ai terremoti, da parte di qualsiasi microcontrollore che sia dotato di tale bus ed anche da Arduino. Il pin SET può agevolmente essere collegato a un pulsante, senza doversi preoccupare della resistenza di pull-up perché già predisposta nella breakout, e può essere utilizzato per portare il sensore in modalità di installazione iniziale semplicemente premendolo, evitando, di conseguenza, di dover utilizzare il bus I²C. Il collegamento con Arduino è molto semplice, infatti basta semplicemente connettere i pin di alimentazione del sensore (VCC e GND) con i pin 5V e GND di Arduino e i pin SDA e SCL (in Arduino UNO i pin adibiti al bus I²C sono rispettivamente A4 e A5). Arduino permette anche la gestione di interrupt, funzionalità molto utile da abbinare con il sensore presentato perché permette di reagire istantaneamente agli eventi generati dal D7S. Per utilizzarla è sufficiente collegare i pin 2 e 3 di Arduino con i pin INT1 e INT2 e registrare l'esecuzione dell'ISR (Interrupt Service Routine) sul pin 2 quando si verifica l'evento FALLING (ovvero la transizione da valore logico alto a valore logico basso), mentre quella sul pin 3 al verificarsi di CHANGE (entrambe le transizioni logiche alto-basso e basso-alto). Alimentazione: da 3,3 V a 5 V.

Attenzione: Il connettore strip deve essere saldato.

Clicca qui per leggere l'articolo completo presentato su Elettronica In n. 224 - Aprile 2018



Schema di collegamento del sensore D7S con Arduino UNO. Il pulsante (di tipo normalmente aperto) è opzionale.

Il Sensore D7S

Una delle sue caratteristiche più importanti è la segnalazione, attraverso il pin INT1, di eventi sismici che potrebbero avere effetti catastrofici sulle apparecchiature elettroniche; questa funzione permette ad esempio di spegnere le apparecchiature prima che le vibrazioni causate dal terremoto possano effettivamente causare tali danni. La salvaguardia delle apparecchiature è fondamentale per riuscire, dopo un evento sismico, ad avere ancora apparati funzionanti per prevenire ulteriori eventi dannosi. Peraltro la segnalazione ottenibile dal contatto INT1 potrebbe servire ad innescare allarmi e, perché no, ad attivare forme di protezione meccanica di strumenti di misura e locali che li ospitano. I segnali che il sensore emette sono due: shutoff e collasso del terreno; la prima situazione si verifica se il terremoto è giudicato di intensità uguale o superiore a 5 nella scala di intensità del JMA (Japan Meteorological Agency) e rispetta le condizioni definite da JEWA (Japan Electrolyzed Water Association standard JWA) nello standard JWDS 0007, appendice 2, mentre la seconda si verifica se il terreno subisce un'inclinazione approssimabile a 20°.

#	Indirizzo (ultimi 8 bit)	Nome	Accesso	Descrizione
1	0x00	MAIN_OFFSET_X_H	R	Offset sull'asse X.
2	0x01	MAIN_OFFSET_X_L	R	
3	0x02	MAIN_OFFSET_Y_H	R	Offset sull'asse Y.
4	0x03	MAIN_OFFSET_Y_L	R	
5	0x04	MAIN_OFFSET_Z_H	R	Offset sull'asse Z.
6	0x05	MAIN_OFFSET_Z_L	R	
7	0x06	MAIN_T_AVE_H	R	Temperatura a cui si è verificato il sisma.
8	0x07	MAIN_T_AVE_L	R	
9	0x08	MAIN_SI_H	R	Valore di SI registrato.
10	0x09	MAIN_SI_L	R	
11	0x0A	MAIN_PGA_H	R	Valore di PGA registrato.
12	0x0B	MAIN_PGA_L	R	

Descrizione riassuntiva del blocco di registri contenenti le informazioni sui terremoti.

Il sensore possiede anche una memoria interna nella quale sono immagazzinati i dati relativi agli ultimi cinque terremoti registrati e i cinque di più grande entità, oltre, naturalmente, a tutte le impostazioni di configurazione. Il D7S è composto da un accelerometro a tre assi, dei quali solamente due sono utilizzati durante la rilevazione di un sisma e sono selezionabili sia dall'utente sia automaticamente rispetto all'inclinazione del sensore. La presenza di un bus I^2C permette di modificare le impostazioni del sensore, oppure leggere i dati relativi ai terremoti, da parte di qualsiasi microcontrollore che sia dotato di tale bus ed anche da Arduino. Il sensore D7S dispone in tutto di tre pin funzione, di cui due (INT1 e INT2) sono pin di segnalazione ed il terzo (SET) è una linea utilizzata per variare lo stato di funzionamento. Prima di utilizzare il sensore è necessario eseguire la procedura di installazione iniziale, ovvero il sensore deve rilevare gli offset degli assi selezionati e salvarne il valore nella memoria interna; questi offset verranno utilizzati per discriminare la condizione di collasso, confrontandoli con quelli attuali al momento della rilevazione dell'evento sismico. Dopo la fase di installazione iniziale il sensore entra in standby fino all'inizio di un terremoto, quando inizia il calcolo dei dati relativi al sisma; rimane in questo stato fino a quando non è stato giudicato il termine del terremoto. A questo punto viene aggiornata la memoria interna con i dati di recente rilevazione. Ogni volta che viene alimentato, il sensore si porta in modalità di rilevazione degli offset e determina se la condizione di collasso si è verificata e, in caso affermativo, varia la condizione logica del pin INT1 portandola al livello basso. Se la condizione non è verificata, il sensore entra in modalità standby ed ha inizio il ciclo di rilevazione dei terremoti.

Registro	Accesso	Descrizione	Valori
STATE (0x1000)	R	Stato corrente	- 0x00 standby - 0x01 rilevazione terremoti - 0x02 installazione iniziale - 0x03 acquisizione offset - 0x04 autodiagnostica
AXIS_STATE (0x1001)	R	Assi utilizzati per la rilevazione	- 0x00 assi YZ - 0x01 assi XZ - 0x02 assi XY
EVENT (0x1002)	R	Eventi generati	Bit 0: 1 se viene generato shutoff Bit 1: 1 se viene generato collasso Bit 2: 1 se si verifica un errore in autodiagnostica Bit 3: 1 se si verifica errore in acquisizione offset
MODE (0x1003)	R/W	Modo corrente	- 0x01 standby - 0x02 installazione iniziale - 0x03 acquisizione offset - 0x04 autodiagnostica È possibile cambiare il modo corrente solamente se il sensore si trova nello stato standby.
CTRL (0x1004)	R/W	Assi da utilizzare durante la rilevazione	Bit da 4 a 6 - 0x00 usa assi YZ - 0x01 usa assi XZ - 0x02 usa assi XY - 0x03 scegli automaticamente gli assi da utilizzare - 0x04 scegli automaticamente gli assi da utilizzare durante l'installazione iniziale
		Soglia per il segnale di shutoff	Bit 3 - 0 per la soglia alta - 1 per la soglia bassa
CLEAR_COMMAND (0x1005)	R/W	Comandi di cancellazione della memoria	Bit 0: Se 1 vengono cancellati dati dei terremoti Bit 1: Se 1 vengono cancellate le informazioni di autodiagnostica Bit 2: Se 1 vengono cancellate le ultime informazioni relative agli offset Bit 3: Se 1 vengono cancellate le informazioni relative all'installazione iniziale

Descrizione riassuntiva dei registri di stato e configurazione

È bene specificare che la discriminazione della condizione di collasso non avviene solamente all'accensione del sensore ma ogniqualvolta il sensore entra in standby; rimane, infatti, possibile forzare il controllo della condizione di collasso portando il sensore nella modalità di acquisizione offset. I dati che il sensore calcola per ogni evento sismico sono PGA (Peak Ground Acceleration), SI (Spectral Intensity) e la temperatura ambientale media alla quale l'evento si è verificato. Durante il calcolo, ovvero nel corso di un sisma, è possibile leggere il valore istantaneo di PGA e SI accedendo ad alcuni specifici registri. All'interno del sensore è stata implementata una funzione di autodiagnostica, molto utile per verificare se il D7S funziona correttamente, ma la stessa deve essere attivata manualmente attraverso la scrittura di un registro usando il bus I²C. Ad ogni operazione di acquisizione degli offset, il sensore determina automaticamente se l'operazione è andata a buon fine, altrimenti aggiorna uno specifico registro, segnalando di conseguenza il guasto. I pin funzionali del sensore sono INT1, INT2 e SET: il primo corrisponde, come già evidenziato, alla segnalazione delle condizioni di shutoff e collasso mentre INT2 permette di conoscere se il sensore si trova in standby, se il sensore è in fase di rilevazione di un terremoto, se è in corso un'operazione di acquisizione degli offset oppure se è stata attivata la funzione di autodiagnostica. L'ultimo pin, SET, permette di portare il sensore, attraverso un impulso esterno, in modalità di installazione iniziale, senza dover necessariamente ricorrere all'utilizzo del bus I²C. Quando il pin INT1 viene portato al livello logico basso da un evento shutoff o collasso, il valore predefinito, ovvero l'1 logico, può essere ripristinato solamente leggendo il registro EVENT, eseguendo la procedura di installazione inziale oppure togliendo l'alimentazione al sensore.

Le Breakout board

Le breakout board sono schede di prototipazione contenenti il componente interessato già saldato, le cui connessioni sono portate all'esterno delle basette su connessioni facilmente utilizzabili per passo e terminazione; generalmente i collegamenti sono piazzole a passo 2,54 mm, come quelle dei classici integrati DIP. Per facilitare chi vorrebbe utilizzare componentistica SMD ma non ha i mezzi o le qualità per saldarla, sono stati identificati un certo numero di integrati (comprendenti sensori, alimentatori switching, caricabatterie, amplificatori lineari ecc.), e montati su basette pronte all'uso. Queste breakout board sono sia un ausilio per chi desidera avere già pronto in un formato "tradizionale" il meglio dell'elettronica SMD, sia per chi -pur riuscendo a lavorare con componenti SMD- necessita di avere tali componenti disponibili su schede di prototipazione per applicarle a circuiti esistenti e fare prove, ovvero per realizzare prototipi che integrino le funzioni dei relativi integrati, prima di realizzare il circuito stampato definitivo di un'apparecchiatura.

Documentazione e link utili

- Libreria
- Data sheet D7S
- Clicca qui per leggere l'articolo completo presentato su Elettronica In n. 224 - Aprile 2018