

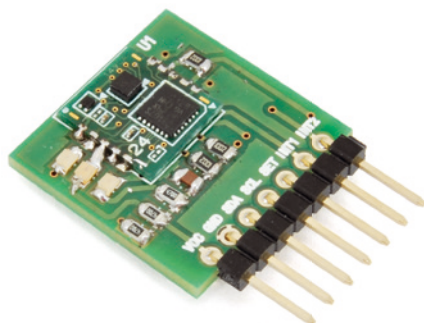
Sensore di terremoti

montato (cod. BREAKOUT019)

Breakout board a bordo della quale si trova il D7S prodotto dalla Omron, il più piccolo sensore sismico al mondo; la scheda ne rende accessibile il bus di comunicazione attraverso comodi pin-strip, in modo da semplificare notevolmente l'utilizzo del sensore ed anche l'integrazione in apparati esistenti. Sul connettore troviamo, provvisti di opportuni resistori di pull-up, i pin SDA, SCL, SET, INT1 e INT2 del D7S. In più abbiamo deciso di aggiungere tre LED: uno è connesso all'alimentazione e consente di verificare la presenza della tensione di alimentazione del sensore, mentre gli altri due sono applicati ai pin INT1 e INT2. La funzione dei tre diodi luminosi è descritta nella **Tabella 3**.

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.

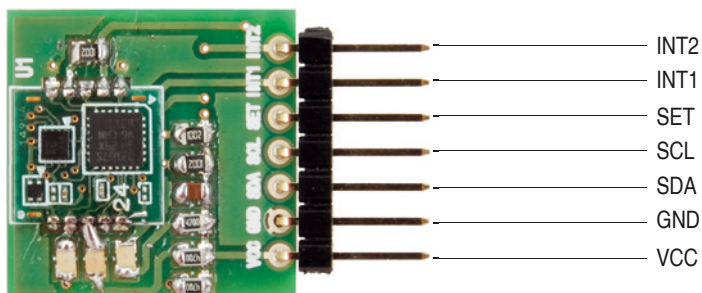
Affinché il sensore possa rilevare fedelmente i sismi, è opportuno che il circuito stampato sia avvitato saldamente a una struttura rigidamente ancorata al pavimento dell'edificio o a una base in cemento stabile al suolo, ovvero a una staffa metallica avvitata al muro; evitate l'inserzione tramite il pin-strip (perché l'ancoraggio meccanico non è rigido



abbastanza) ma semmai collegate la scheda mediante fili.

Il sensore D7S

Una delle sue caratteristiche più importanti è la segnalazione, attraverso il pin INT1, di eventi sismici; 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°.



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.

La presenza di un 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 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.

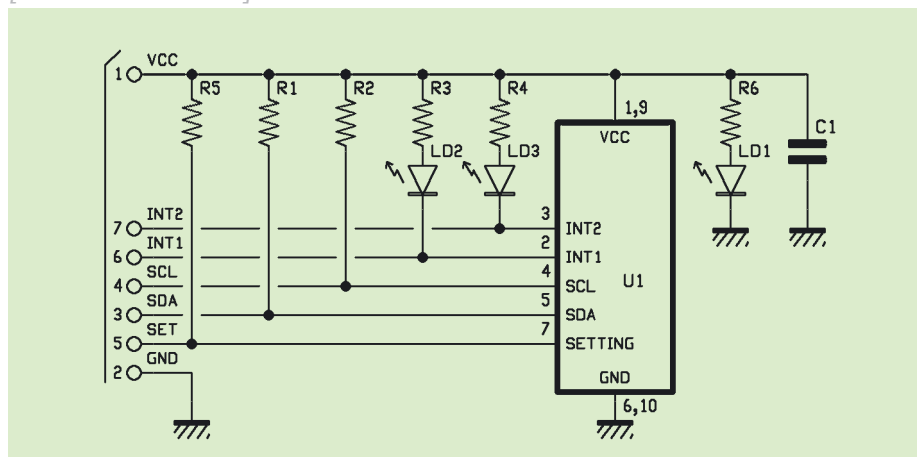
Ogni volta che viene alimentato, il sensore

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 (**Fig. 1**).

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 (**Fig. 2**). 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

[schema elettrico]



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 iniziale oppure togliendo l'alimentazione al sensore.

La memoria interna

Per poter utilizzare il D7S è necessario conoscere come programmare i principali parametri di configurazione, oltre che l'ubicazione dei dati che il sensore calcola per ogni terremoto.

La memoria interna è configurata in registri di 8 bit indirizzabili con indirizzi di 16 bit. Dunque, utilizzando, ad esempio, la libreria Wire di Arduino, è necessario inviare prima gli 8 bit più significativi dell'indirizzo, seguiti dagli 8 bit meno significativi.

Non tutti i registri risultano accessibili e il produttore dichiara esplicitamente di fare attenzione a non accedere a quelli il cui accesso è proibito per evitare di pregiudicare il corretto funzionamento del sensore stesso. I primi tre registri che si incontrano nella memoria sono STATE, AXIS_STATE ed EVENT (accessibili solamente in lettura) e contengono le informazioni sullo stato corrente del sensore e le sue attuali configurazioni: il registro STATE contiene nei suoi 3 bit meno significativi lo stato, il registro AXIS_STATE è

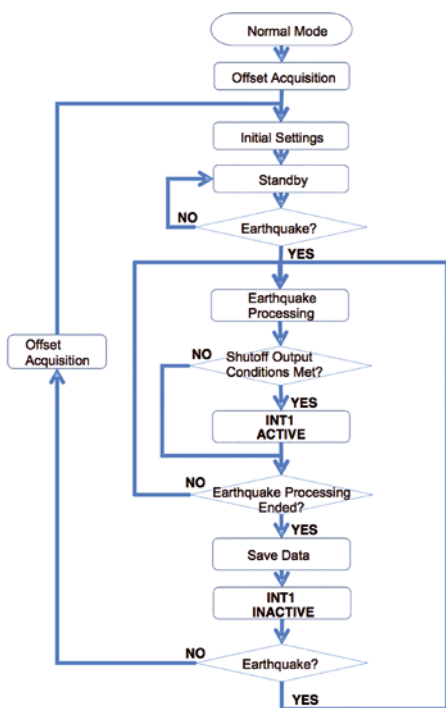


Fig. 1 - Schema del ciclo di rilevazione dei terremoti, dove normal mode corrisponde alla modalità di standby.

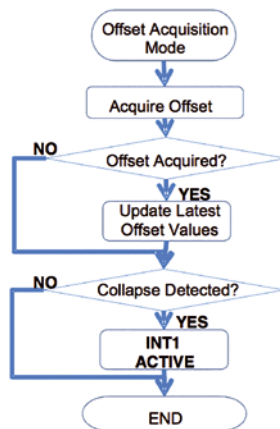


Fig. 2 - Flusso di determinazione della condizione di collasso forzando l'acquisizione degli offset.

composto da 2 bit in cui sono indicati gli assi utilizzati per le rilevazioni, mentre il registro EVENT è formato da 4 bit, ognuno relativo ad un possibile evento che può verificarsi. I successivi tre registri sono MODE, CTRL e CLEAR_COMMAND, accessibili sia in lettura che in scrittura e consentono di modificare il comportamento del sensore: il primo registro MODE consente di cambiare lo stato del sensore, il successivo CTRL permette di selezionare gli assi da utilizzare e la soglia di shutoff, mentre CLEAR_COMMAND permette, portando ad 1 i suoi bit, l'azzeramento di determinate porzioni della memoria.

Nella **Tabella 1** sono riportati sinteticamente tutti i registri di configurazione e sono esposti i possibili valori che possono assumere. Nei registri dall'indirizzo 0x2000 a 0x2003 si trovano le informazioni istantanee dell'evento sismico in corso (se il sensore è in standby i registri sono azzerati) e sono così suddivisi: i primi due registri, rispettivamente 0x2000 e 0x2001, contengono il valore di SI diviso in parte alta e parte bassa, mentre nei restanti registri 0x2002 e 0x2003 è presente il valore di PGA, sempre diviso in parte alta e parte bassa. Successivamente sono presenti dieci bloc-

Registro	Accesso	Descrizione	Valori
STATE (0x1000)	R	Stato corrente	<ul style="list-style-type: none"> - 0x00 standby - 0x01 rilevazione terremoti - 0x02 installazione iniziale - 0x03 acquisizione offset - 0x04 autodiagnostica
AXIS_STATE (0x1001)	R	Assi utilizzati per la rilevazione	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Soglia per il segnale di shutoff	Bit da 4 a 6 <ul style="list-style-type: none"> - 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 Bit 3 <ul style="list-style-type: none"> - 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

Tabella 1 - Descrizione riassuntiva dei registri di stato e configurazione.

#	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	

Tabella 2 - Descrizione riassuntiva del blocco di registri contenenti le informazioni sui terremoti.

chi di registri, posizionati dall'indirizzo 0x30XX a 0x39XX, e contengono i dati dei terremoti: i primi cinque corrispondono agli ultimi cinque eventi sismici registrati, mentre gli ultimi cinque sono i terremoti di più forte intensità.

Tutti i blocchi sono suddivisi come mostrato nella **Tabella 2**, dove i primi sei registri corrispondono a informazioni di offset, due registri contengono la temperatura alla quale l'evento sismico si è verificato, due contengono il valore di SI e, infine, due registri memorizzano il valore di PGA registrato.

L'indirizzo dello specifico registro deve essere costruito sommando l'indirizzo del blocco all'indirizzo del registro all'interno del blocco. Infine sono presenti dei blocchi di registri relativi alle informazioni di installazione iniziale, degli ultimi offset registrati e dell'autodiagnostica. Questi dati non sono strettamente attinenti all'applicazione, quindi rimandiamo, per chi fosse interessato, al datasheet del D7S.

Collegamento con Arduino

Il collegamento con Arduino è anch'esso 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 SDA e SCL). 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).

Nella **Tabella 4** viene dettagliata la piedinatura del connettore della breakout board (fate riferimento al piano di montaggio visibile in queste pagine): il primo gruppo è formato dai pin di alimentazione, il secondo dai pin del bus I²C, mentre gli ultimi tre sono i pin funzionali del sensore.

Le connessioni del caso sono illustrate nella **Fig. 3**, che riporta l'hardware completo del progetto; la realizzazione si effettua semplicemente cablando mediante jumper il circuito riportato.

La libreria per Arduino

Abbiamo sviluppato una libreria per utilizzare il sensore con Arduino, evitando di dover gestire direttamente i registri con il bus I²C e la libreria Wire. **La libreria, e gli esempi dei listati 1 e 2** sono disponibili nella scheda online del prodotto. La libreria permette sia di modificare la configurazione, sia di leggere i dati dei

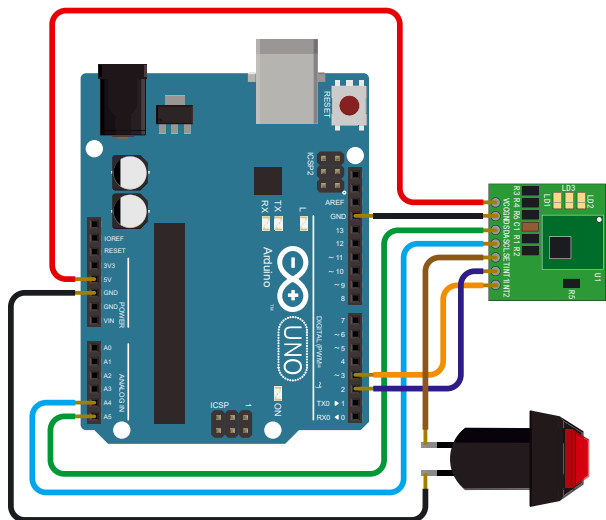


Fig. 3 - Schema di collegamento del sensore D7S con Arduino UNO. Il pulsante (di tipo normalmente aperto) è opzionale.

terremoti dalla memoria del sensore; provvede anche alla gestione degli eventi interrupt generati dal sensore D7S e il suo utilizzo è mostrato nel Listato 2. Il **Listato 1** mostra come poter accedere alla memoria interna del sensore per prelevare i dati degli ultimi cinque terremoti registrati. Nella funzione setup è necessario eseguire una chiamata al metodo begin() che inizializza la comunicazione con il sensore. Prima di iniziare ad inviare comandi al sensore è necessario attendere che il D7S sia pronto, ovvero che si trovi in standby. A questo punto è possibile accedere alla memoria del sensore utilizzando il metodo getLastestSI(index), getLastestPGA(index), getLastestTemperature(index), in cui "index" indica l'indice del terremoto di cui vogliamo prelevare i dati (i terremoti

salvati sono cinque, dunque l'indice può variare da 0 a 4). La libreria implementa anche i metodi equivalenti getRankedSI(index), getRankedPGA(index), getRankedTemperature(index) per accedere ai dati relativi ai cinque sismi di maggiore entità registrati in memoria. Nel **Listato 2** vediamo il firmware che realizza un sismografo utilizzando gli interrupt per la gestione degli eventi interrupt generati dal sensore D7S. Per poter utilizzare questo esempio bisogna collegare i pin 2 e 3 di Arduino rispettivamente ai pin INT1 e INT2 del sensore e registrare le ISR contenute nella libreria e chiamando i due metodi enableInterruptINT1(pin) e enableInterruptINT2(pin), dove il parametro "pin" indica il pin di Arduino cui sono collegati INT1 e INT2.

#	Colore del LED	Descrizione
1	VERDE	Indica che il sensore è alimentato.
2	ARANCIONE	Si accende quando il sensore è in fase di registrazione di un terremoto, acquisizione offset e autodiagnostica. Il led rimane spento quando il sensore è in standby.
3	ROSSO	Si accende quando si verifica la condizione di shutoff o di collasso.

Tabella 3 - Descrizione riassuntiva dei LED presenti nella breakout.

#	Nome pin	Direzione/Funzione	Descrizione
1	VCC	Alimentazione	Da 3.3V a 5V
2	GND	Alimentazione	/
3	SDA	I2C	Linea dati del bus I2C.
4	SCL	I2C	Linea clock del bus I2C
5	SET	IN	Quando viene portato al valore basso cambia lo stato del sensore portandolo in fase di <i>installazione iniziale</i> . Quando alto, il sensore è in modalità di funzionamento normale.
6	INT1	OUT	Assume il valore basso quando si verifica la condizione di shutoff o di collasso. Mantiene il valore alto altrimenti.
7	INT2	OUT	Assume il valore basso durante la fase di rilevazione di un terremoto, acquisizione offset e autodiagnostica. Mantiene il valore basso quando il sensore è in standby.

Tabella 4 - Descrizione della pin-out della breakout.

Per utilizzare questa funzionalità bisogna registrare le ISR contenute nella libreria e per fare ciò è necessario chiamare i due metodi `enableInterruptINT1(pin)` e `enableInterruptINT2(pin)`, dove il parametro "pin" indica il pin di Arduino cui sono collati INT1 e INT2. Queste chiamate consentono alla libreria di gestire automaticamente gli eventi interrupt e di chiamare gli handler definiti dall'utente. Per registrare gli handler si esegue una chiamata al metodo `registerInterruptEventHandler(event, handler)` dove "event" è l'evento generato dal sensore che si vuole gestire (`START_EARTHQUAKE`, `END_EARTHQUAKE`, `SHUTOFF_EVENT` o `COLLAPSE_EVENT`) e "handler" è il puntatore alla funzione che deve gestire l'evento. Particolare attenzione va posta alla funzione per l'evento `END_EARTHQUAKE` che necessita di una firma diversa dalle altre, in quanto alla sua invocazione vengono passati come parametri i tre dati del terremoto appena terminato (SI, PGA e temperatura). A questo punto è necessario inizializzare il sensore, ovvero eseguire la procedura di installazione iniziale, per registrare gli offset di riferimento degli assi dell'accelerometro. Si può notare nel Listato 2 che il D7S viene configurato in modo tale da scegliere gli assi da utilizzare al momento dell'installazione iniziale, chiamando il metodo di configurazione `setAxis(SWITCH_AT_INSTALLATION)`; le altre possibili impostazioni sono `FORCE_YZ`, `FORCE_XZ`, `FORXE_XY` e `AUTO_SWITCH` che corrispondono alle varie possibilità elencate in **Tabella 1**. Terminata la

fase di inizializzazione è possibile abilitare la gestione degli eventi interrupt (che per impostazione predefinita è disabilitata per evitare dati inconsistenti), chiamando il metodo `startInterruptHandling()`; ma prima di ciò è necessario resettare il registro eventi del sensore, per evitare di gestire eventi generati in terremoti precedenti, chiamando `resetEvents()`

L'utilizzo del Listato 2 merita una nota: per come è costruito il sensore D7S una volta che viene generato l'evento shutoff o collasso il LED collegato al pin INT1 dovrebbe accendersi, ma gli interrupt ne impediscono l'accensione perché gestiscono istantaneamente l'evento (è possibile comunque che il LED effettui un lampeggio singolo). La libreria prevede anche i metodi `selftest()` e `acquireOffset()` per eseguire l'autodiagnostica e forzare l'acquisizione degli offset e i metodi associati `getSelftestResult()` e `getAcquireOffsetResult()` per ottenere il risultato di entrambe le operazioni.

I metodi `clearEarthquakeData()`, `clearInstallationData()`, `clearLastestOffsetData()`, `clearSelftestData()`, `clearAllData()`, permettono di azzerare la memoria. All'interno della libreria sono comunque disponibili ulteriori esempi per dimostrare il funzionamento di tutte le funzionalità messe a disposizione.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su *Elettronica In* n. 222

Informazioni importanti

Si prega di leggere attentamente le informazioni contenute nel presente manuale prima di mettere in servizio il dispositivo al fine di salvaguardare la propria sicurezza e di utilizzare l'apparecchio in modo appropriato. Il dispositivo deve essere impiegato esclusivamente per l'uso per il quale è stato concepito. In nessun caso l'azienda Futura Elettronica o i rispettivi rivenditori, saranno ritenuti responsabili per qualsiasi tipo di danno, straordinario, accidentale o indiretto di qualsiasi natura (economica, fisica ecc...), derivante dal possesso, dall'uso o dal guasto del presente prodotto.

La garanzia decade in caso di modifiche o manomissioni del dispositivo o qualora non vengano rispettate le indicazioni riportate nel presente manuale.

In relazione alla sofisticata tecnologia utilizzata, il dispositivo è particolarmente sensibile alle correnti elettrostatiche. Per questo motivo non bisogna toccare le parti metalliche (piste, terminali di componenti, eccetera) con le dita.

Per maneggiare il dispositivo prendere la piastra per i bordi evitando di toccare i componenti.

Avviso

L'utente che integra il dispositivo con altri componenti o che provvede all'inserimento in un contenitore viene considerato alla stregua di un costruttore e deve predisporre tutta la documentazione tecnica necessaria nonché apporre sul prodotto il proprio nome e indirizzo. I prodotti realizzati con questo apparato vanno considerati dal punto di vista della sicurezza come prodotti industriali.

Informazioni relative alla sicurezza

Quando si utilizza un dispositivo sottoposto a tensione è necessario adottare le dovute precauzioni nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza. L'installazione del dispositivo deve essere eseguita in ogni caso in assenza di tensione.



L'apparecchio deve essere inserito in un contenitore idoneo prima dell'utilizzo. Durante l'installazione il dispositivo non deve essere connesso alla sorgente di alimentazione o ad altri apparati.

- Prima di maneggiare il dispositivo o aprire il contenitore nel quale è inserito, scollegare il connettore di alimentazione ed assicurarsi che il circuito non sia sotto tensione.
- Prima di intervenire con qualsiasi tipo di attrezzatura sul dispositivo accertarsi che quest'ultimo non sia alimentato e che i componenti che possono immagazzinare energia (condensatori) siano scarichi.
- Tutti i cavi collegati al dispositivo, in modo particolare quelli di alimentazione, debbono essere controllati periodicamente per verificare la presenza di interruzioni o danni al rivestimento. Se i cavi appaiono danneggiati è necessario spegnere immediatamente il dispositivo e provvedere alla loro sostituzione.
- Rivolgersi ad un tecnico specializzato se le informazioni contenute nel presente manuale non risultano sufficientemente comprensibili.
- Prima di mettere in funzione il dispositivo verificare attentamente che lo stesso sia idoneo all'applicazione che deve svolgere. In caso di dubbio rivolgersi ad un tecnico specializzato o al Costruttore/Rivenditore.
- Il Costruttore/Rivenditore non può essere ritenuto responsabile per errori nell'utilizzo o nei collegamenti e pertanto non può essere ritenuto responsabile dei danni che ne possono derivare.
- Prima di mettere in funzione il dispositivo verificare che non

vi siano dispersioni di corrente sul contenitore, cessario inoltre allegare copia dello scontrino fiscale o della fattura o di altro documento attestante la data dell'acquisto.

Modalità d'impiego

Attenzione: prima di effettuare i collegamenti al dispositivo, verificare attentamente che la tensione di alimentazione corrisponda a quella specificata nel presente manuale e che gli ingressi digitali siano gestiti correttamente da dispositivi/sensori esterni.

Di seguito sono riportate alcune importanti informazioni in merito.

- L'installazione deve essere eseguita nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.
- Tenere il dispositivo lontano da fonti di calore e proteggerlo dall'umidità e dagli spruzzi d'acqua.
- In presenza di condensa attendere almeno 2 ore prima di mettere in servizio l'apparecchio.
- Non utilizzare il dispositivo in presenza di gas infiammabili, vapori o polveri.
- Il contenitore, all'interno del quale viene collocato il dispositivo, deve essere provvisto di adeguati fori di ventilazione.
- Il dispositivo può essere riparato esclusivamente da tecnici abilitati.
- Per la riparazione è necessario impiegare parti di ricambio originali. L'utilizzo di componenti non originali può provocare gravi danni a persone e cose.

Garanzia

L'apparecchio è coperto da garanzia per il periodo stabilito dalle vigenti norme legislative. La garanzia copre i soli difetti di costruzione e decade nel caso di uso improprio, manomissione od installazione non corretta dell'apparecchio. Il venditore non è ritenuto responsabile dei danni derivanti dall'uso improprio del dispositivo. Durante il periodo di garanzia, l'apparecchio sarà riparato o sostituito con uno di pari prestazioni. Le spese di spedizione o riconsegna del prodotto sono a carico del cliente. L'apparecchio deve essere rispedito con l'imballaggio originale; non si assumono responsabilità per danni derivanti dal trasporto. Il prodotto deve essere accompagnato da un'etichetta riportante i propri dati personali ed un recapito telefonico; è necessario inoltre allegare copia dello scontrino fiscale o della fattura o di altro documento attestante la data dell'acquisto.

L'eventuale riparazione sarà a pagamento se:

- Sono scaduti i tempi previsti.
- Non viene fornito un documento comprovante la data d'acquisto.
- Non è visibile sull'apparecchio il numero di serie.
- L'unità è stata usata oltre i limiti consentiti, è stata modificata, installata impropriamente, è stata aperta o manomessa.

Le informazioni contenute nel presente manuale, possono essere soggette a modifiche senza alcun preavviso.

Informazioni generali

A tutti i residenti nell'Unione Europea
Informazioni ambientali relative al presente prodotto
Questo simbolo riportato sul dispositivo o sull'imballaggio, indica che è vietato smaltire il prodotto nell'ambiente al termine del suo ciclo vitale in quanto può essere nocivo per l'ambiente stesso. Non smaltire il prodotto (o le pile, se utilizzate) come rifiuto indifferenziato. Per informazioni più dettagliate circa il riciclaggio di questo prodotto, contattare l'ufficio comunale, il servizio locale di smaltimento rifiuti oppure il negozio presso il quale è stato effettuato l'acquisto.

Prodotto e distribuito da:

FUTURA ELETTRONICA SRL

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) Tel. 0331-799775

web site: www.futurashop.it info tecniche: <https://www.futurashop.it/Assistenza-Tecnica>

