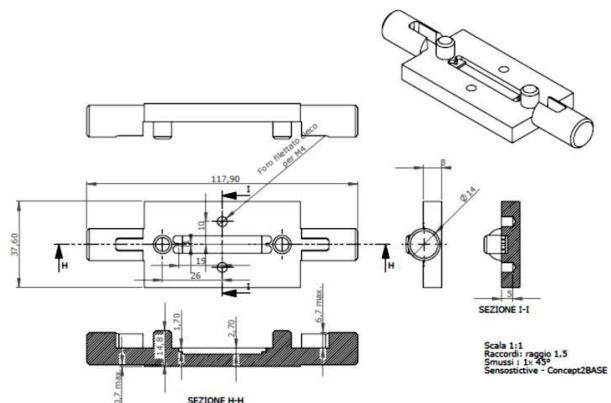
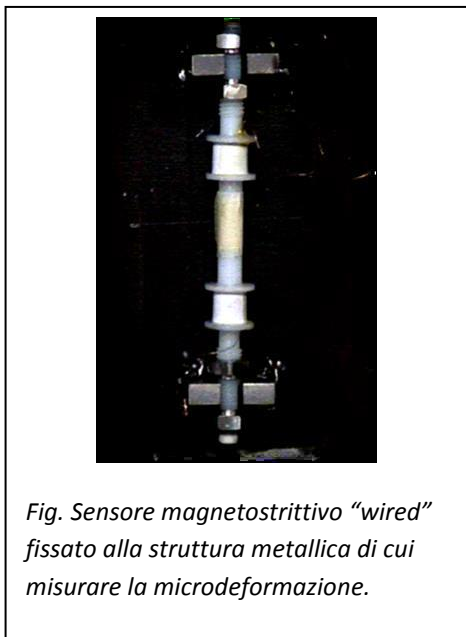


## SENSORE DI MICRODEFORMAZIONI INTRINSECAMENTE WIRELESS E PASSIVO

I sensori di microdeformazioni ad onde magnetoelastiche risonanti sviluppati fino ad oggi dalla PROMETE S.r.l., in collaborazione con il gruppo di magnetismo dell'Unità di Napoli dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFN-CNR), sono costituiti da nastri di vetri metallici ferromagnetici con una caratteristica frequenza di risonanza delle onde magnetoelastiche.



Per tali sensori la PROMETE ha ottenuto il brevetto italiano PD2001A000204: "Sensore e metodo di misura di microdeformazioni statiche e dinamiche" e l'international patent nr. WO/2003/016891: "Static and dynamic measurements method and sensor"



La frequenza di risonanza di questo tipo di sensori magnetoelastici dipende in modo critico dalla lunghezza del nastro di vetro metallico e varia sensibilmente in funzione di una deformazione micrometrica (microstrain) del nastro. Attualmente per ciascun sensore è necessario, in analogia ad altri dispositivi commerciali, un'alimentazione elettrica ed una circuiteria per la rilevazione e acquisizione dei segnali (bobina di eccitazione, bobina di pick-up, collegamenti elettrici, circuiti amplificazione, filtri, etc.). Ma, recenti sviluppi nel campo della tecnologia dei sensori

magnetoelastici per l'analisi della densità, dell'umidità e della viscosità rendono possibile la realizzazione di una nuova generazione di sensori magnetoelastici completamente wireless (senza fili) e passivi (non alimentati) per la misura di microdeformazioni.

L'idea di base di questa applicazione tecnologica è che i sensori magnetoelastici – per le loro caratteristiche intrinseche – possono essere eccitati e interrogati tramite metodi magnetici e/o acustici (ultrasuoni), senza l'uso di fili e la necessità di una alimentazione elettrica dedicata per ciascun sensore, utilizzando soltanto un unico apparato centrale – complesso ma portatile. Il costo unitario di ciascun sensore, così semplificato nella progettazione, sarebbe molto basso.

La tipologia totalmente nuova di sensore di microdeformazioni intrinsecamente “wireless” che stiamo sviluppando, apre un ampio spettro di applicazioni commerciali, specialmente nel campo del monitoraggio degli edifici civili dove è sempre più forte la richiesta di sistemi economici e di facile installazione ed utilizzo.

E' possibile inglobare all'interno del corpo di un edificio una rete di tal genere di sensori a basso costo, senza alcun tipo di connessione elettrica né alimentazione, e ciascuno di essi – distinguibile dalla sua specifica frequenza di risonanza – può fornire la misura delle microdeformazioni locali – e la loro variazione nel tempo - attraverso la lettura in remoto della frequenza di risonanza, tramite un apposito apparato.

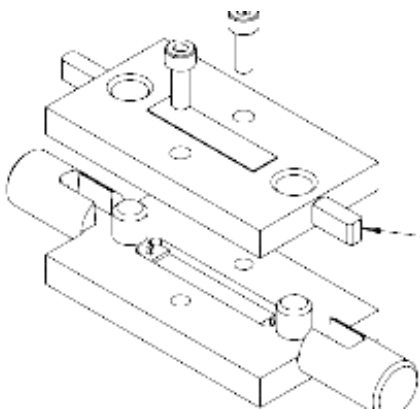


Il principio di funzionamento dei sensori ad onde magnetoelastiche consente di implementare le suddette caratteristiche. Inoltre, i materiali impiegati (nastro ferromagnetico amorfo quale core del sensore ed elastomeri per la struttura esterna) garantiscono un'eccellente resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed al degrado causato dall'azione di agenti esterni, anche in ambiente ostile. Il principio di funzionamento, inoltre, è così semplice da consentire un assemblaggio estremamente facile ed economico a partire dal materiale di base. Diversi tipi commerciali di sensori di deformazione, come ad esempio gli “strain gauge” resistivi o i sensori a corda vibrante,

pur offrendo buone performance almeno per campagne di misura limitate nel tempo, presentano costi elevati e grandi difficoltà di messa in opera. A seconda dei tipi, i sistemi oggi commercialmente disponibili necessitano di una connessione fisica diretta (cablaggio elettrico) ovvero di un preciso allineamento tra sensore e rivelatore, come nel caso della telemetria ottica; in generale tali sensori sono poco robusti e/o non adatti per essere lasciati “in situ”, e men che mai “immersi” nella struttura. Infatti, la necessità di una connessione elettrica tra i sensori commerciali e l’elettronica di elaborazione dati impedisce molte applicazioni in situ, quali per esempio il monitoraggio nel tempo delle deformazioni locali nelle strutture.

Un grande vantaggio del sensore proposto consiste inoltre nel fatto che esso è “passivo”, cioè non ha la necessità di un’alimentazione.

In sintesi, gli attuali obiettivi consistono in:



- 1) Realizzazione prototipale di una nuova classe di sensori di microdeformazioni di basso costo, senza fili (*wireless*), passivi (senza necessità di alimentazione elettrica), e con la potenzialità di “immergerli” e abbandonarli nella struttura da monitorare, per poi interrogarli in remoto;
- 2) Sviluppo della stazione di eccitazione-ricezione della nuova classe di sensori.