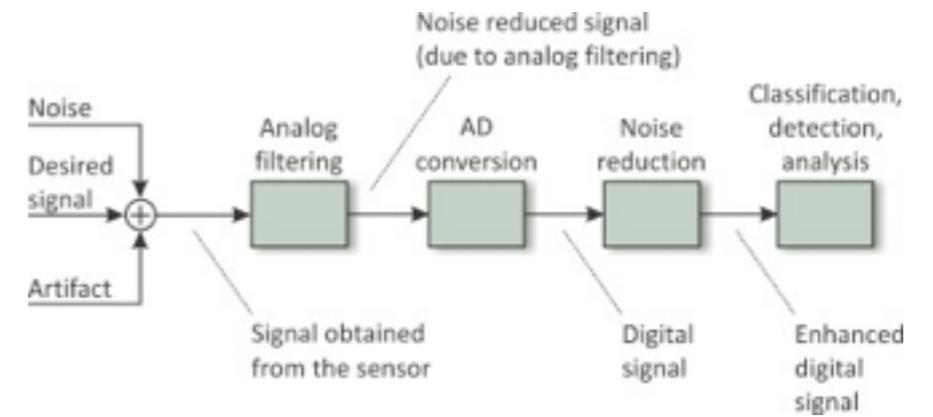


meccanica delle vibrazioni

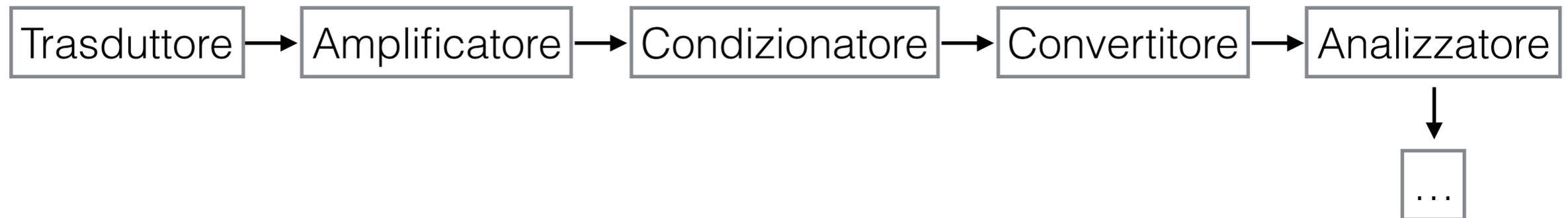
laurea magistrale
ingegneria meccanica

parte 8
catena di misura
sensori

Catena di Misura



La misura di segnali richiede la presenza di una “catena di misura” costituita da diversi elementi con funzioni specifiche:



Trasduttore: “trasduce” la grandezza meccanica, in grandezza elettrica

Amplificatore: adegua il segnale alla gamma dinamica dell’analizzatore

Condizionatore: “prepara” il segnale alle successive operazioni

Convertitore: discretizza il segnale nella variabile indipendente e dipendente

Analizzatore: effettua le vere e proprie attività di DSP

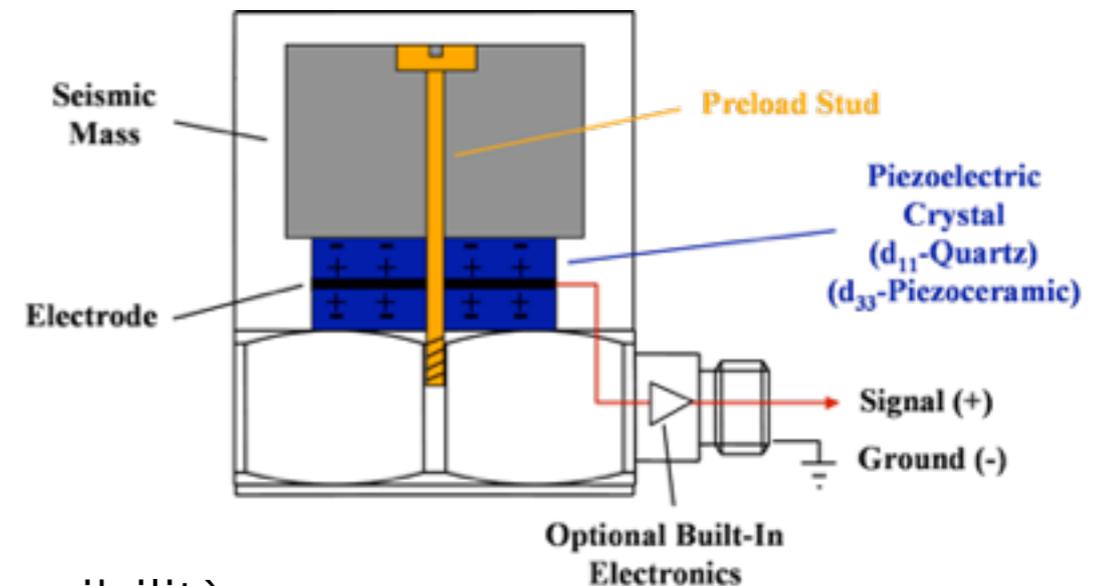
...: memorizzazione, grafica, attuazione,...

Catena di Misura - trasduttori

Nella MDV i trasduttori più comuni sono gli accelerometri sismici. Consistono di un sistema elastico massa (sismica) molla (piezoelettrico), opportunamente sintonizzato, collegati al sistema d'interesse.

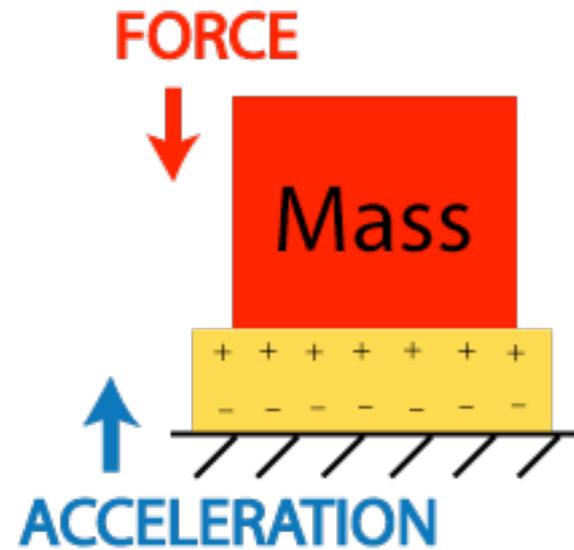
La massa comprime il piezoelettrico generando una differenza di carica ΔQ tra le facce di questo. Il ΔQ , viene trasformato in un Δi dall'elettronica interna del sensore, e mandato ai blocchi della catena successivi...

Originariamente l'elemento piezoelettrico era quarzo naturale (problemi di uniformità, fragile, ΔQ limitato...)
Oggi piezoceramici artificiali (poling esterno) (problemi di resistenza alla temperatura..)

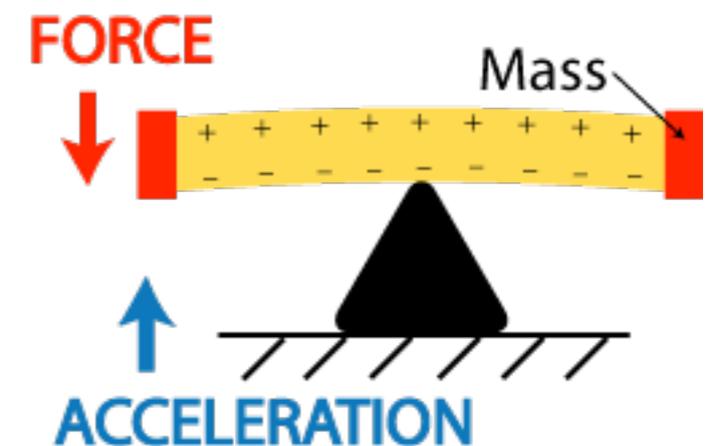
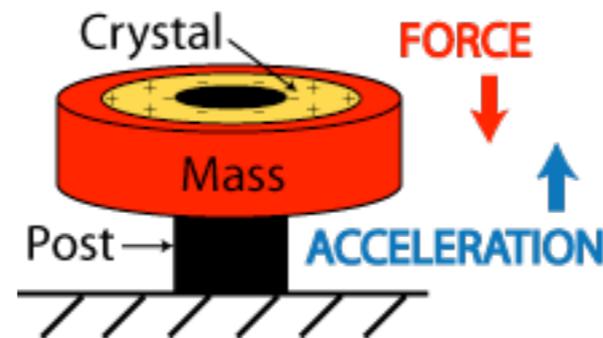
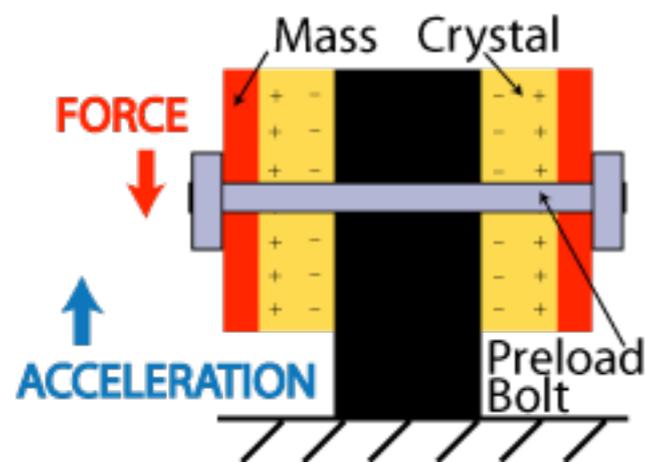


Piuttosto che misurare variazioni di carica, (sensibilità disturbi elettrici) si preferisce misurare correnti...
elettronica a bordo sensore, alimentazione dedicata! IEPE, ICP...

Catena di Misura - trasduttori

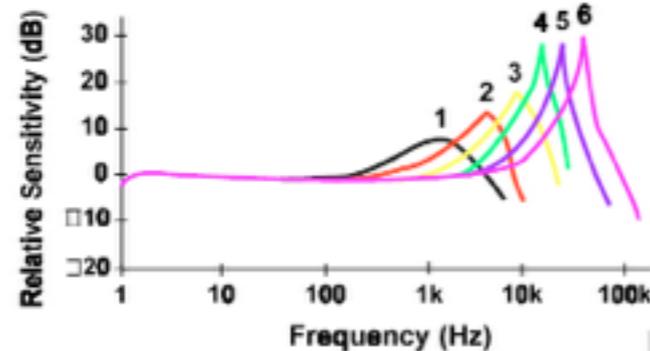
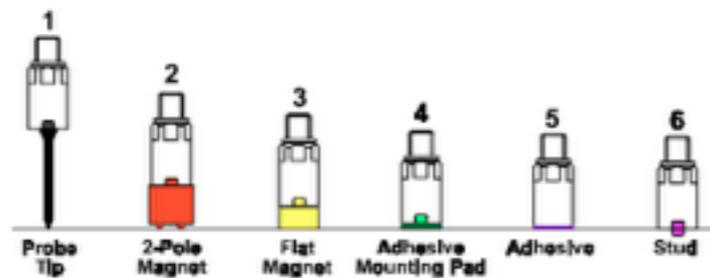
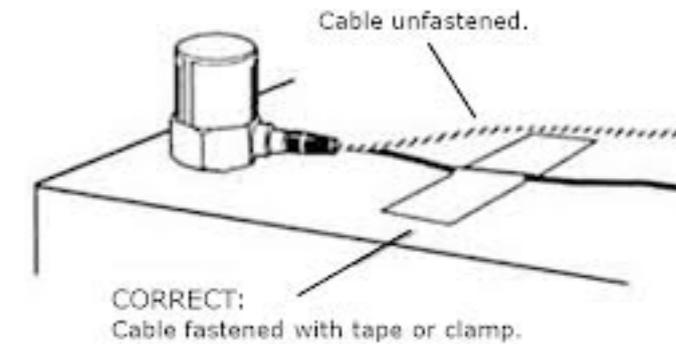
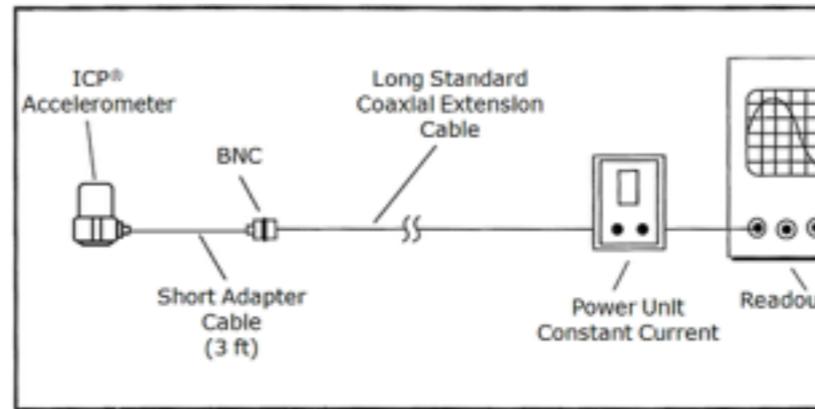
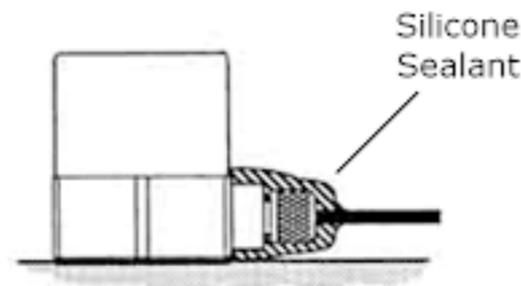


Al concetto generale di massa sismica/elemento piezo, si possono accostare diverse tipologie di costruzione per migliorare la risposta del sensore, renderlo più insensibile ai disturbi esterni, elevare la frequenza di risonanza...

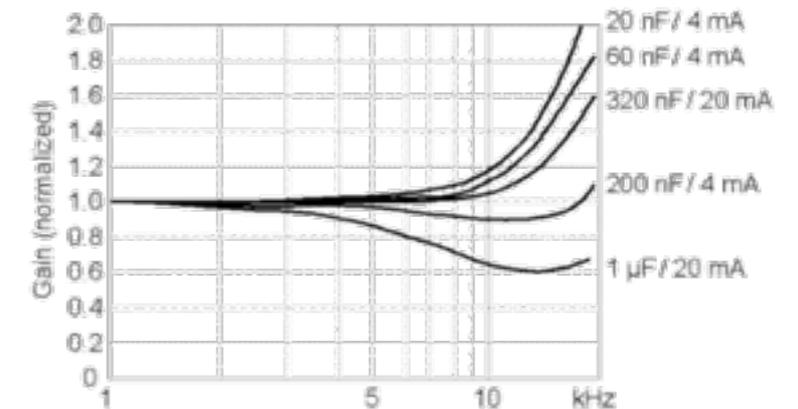
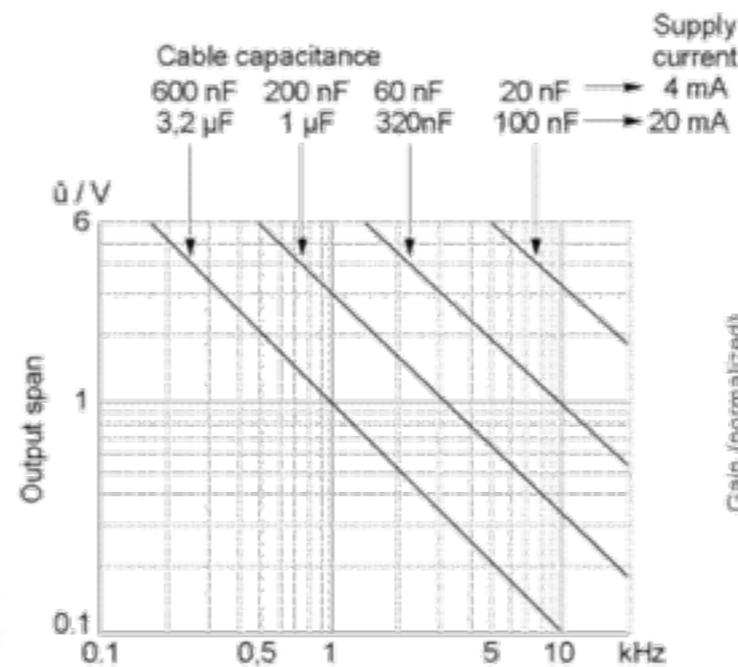


Catena di Misura - trasduttori

Il montaggio del sensore deve essere montato in modo tale da assicurare la massima risposta in frequenza possibile,..evitare le infiltrazioni d'umidità, gli effetti elettro-tribologici e di antenna dei cavi, .. con la corretta alimentazione..

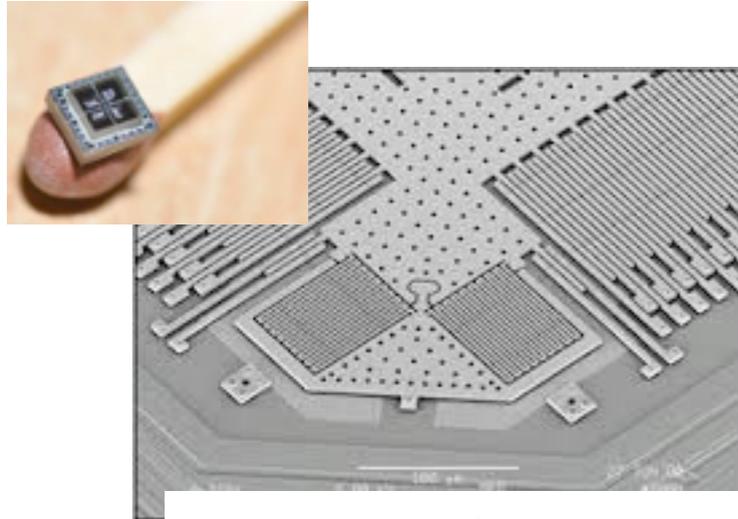


WR WILCOXON RESEARCH
Precisely what you need

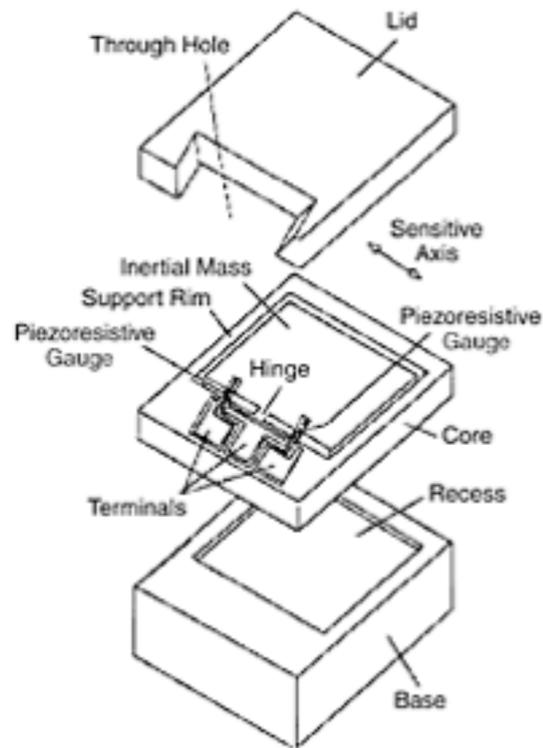
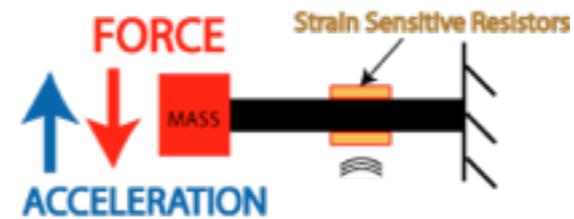


Catena di Misura - trasduttori

Accanto agli accelerometri piezoelettrici esistono altre tecnologie...
generalmente basati su MEMS (MicroElectroMechanicalSystem)

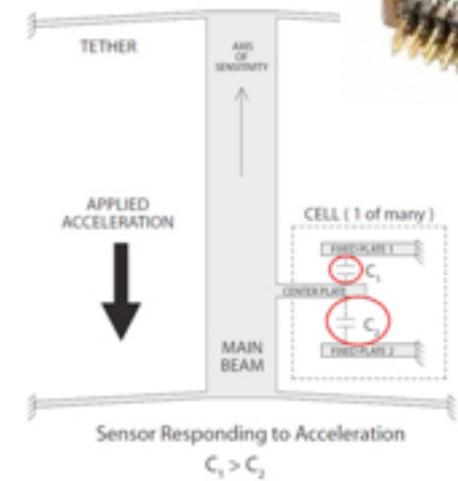
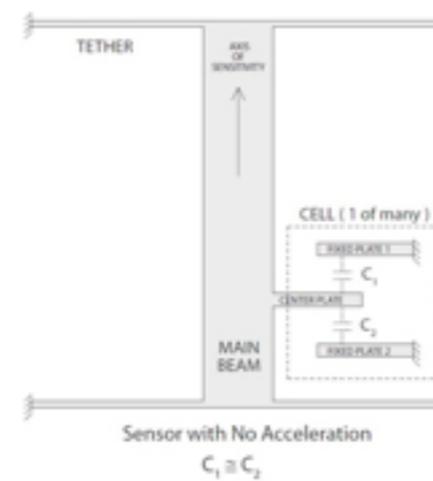


Strain Based



Piezoresistivi

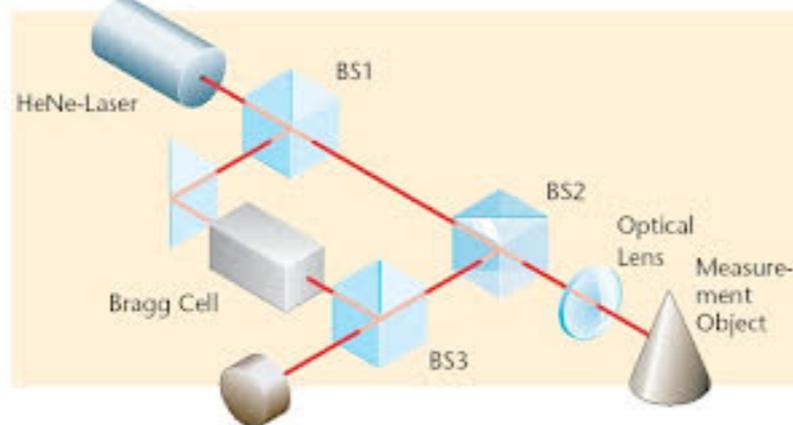
Capacitivi



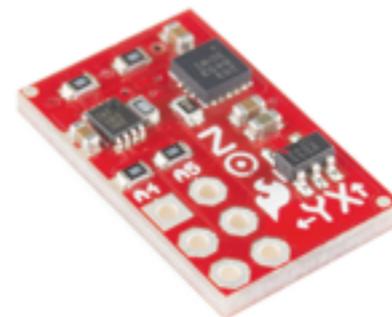
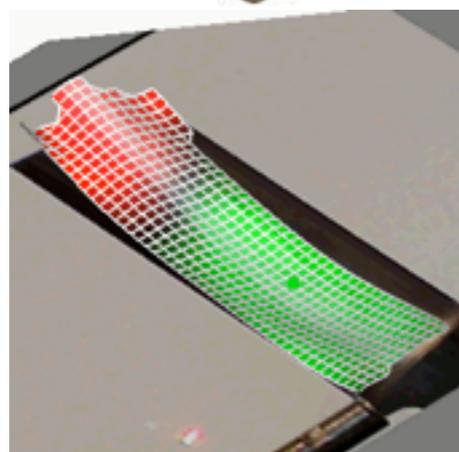
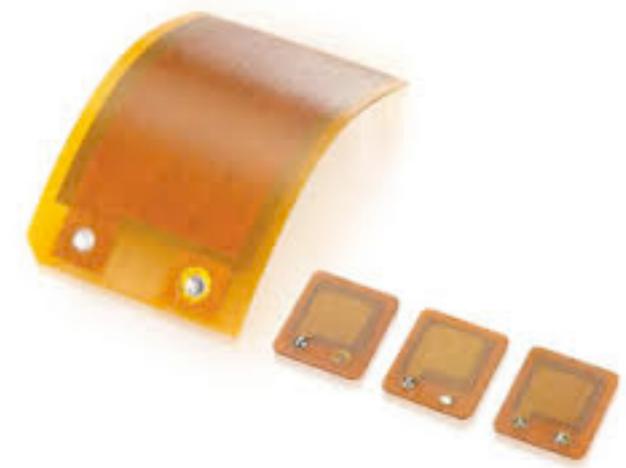
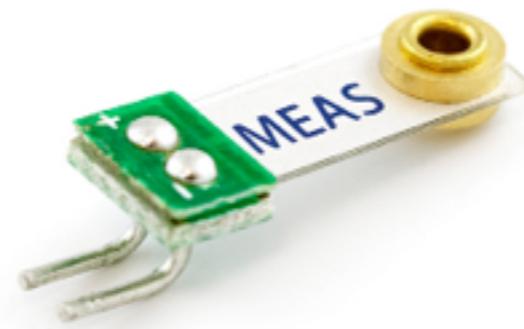
Catena di Misura - trasduttori

Accanto agli accelerometri piezoelettrici esistono altre tecnologie...

Vibrometri laser...



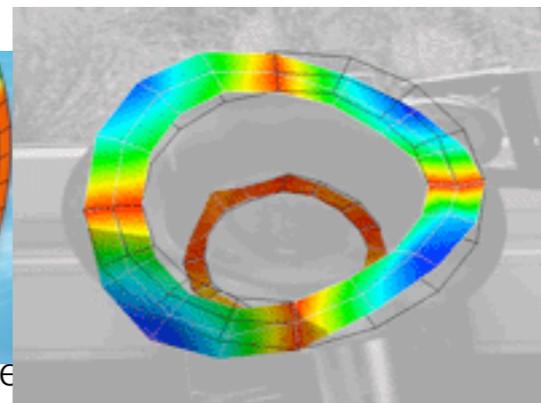
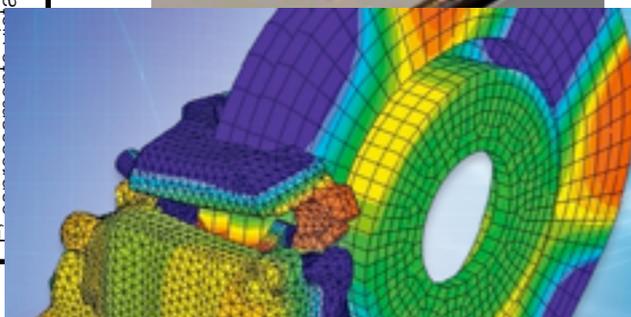
Piezopatch...



Frahm Tachometer...



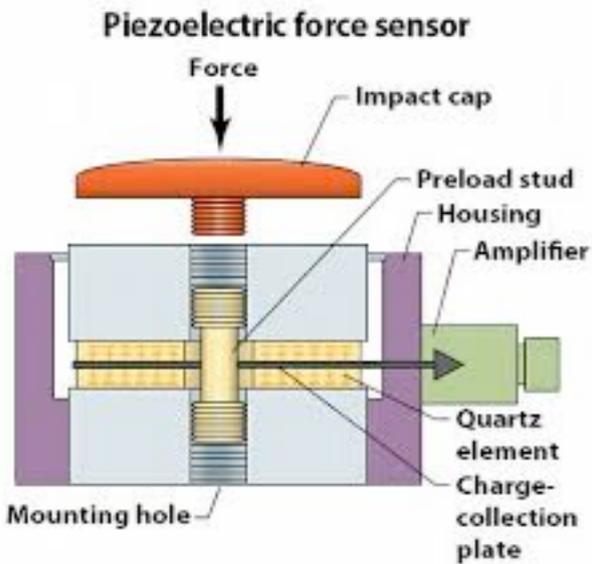
tesina?...



Catena di Misura - trasduttori di forza

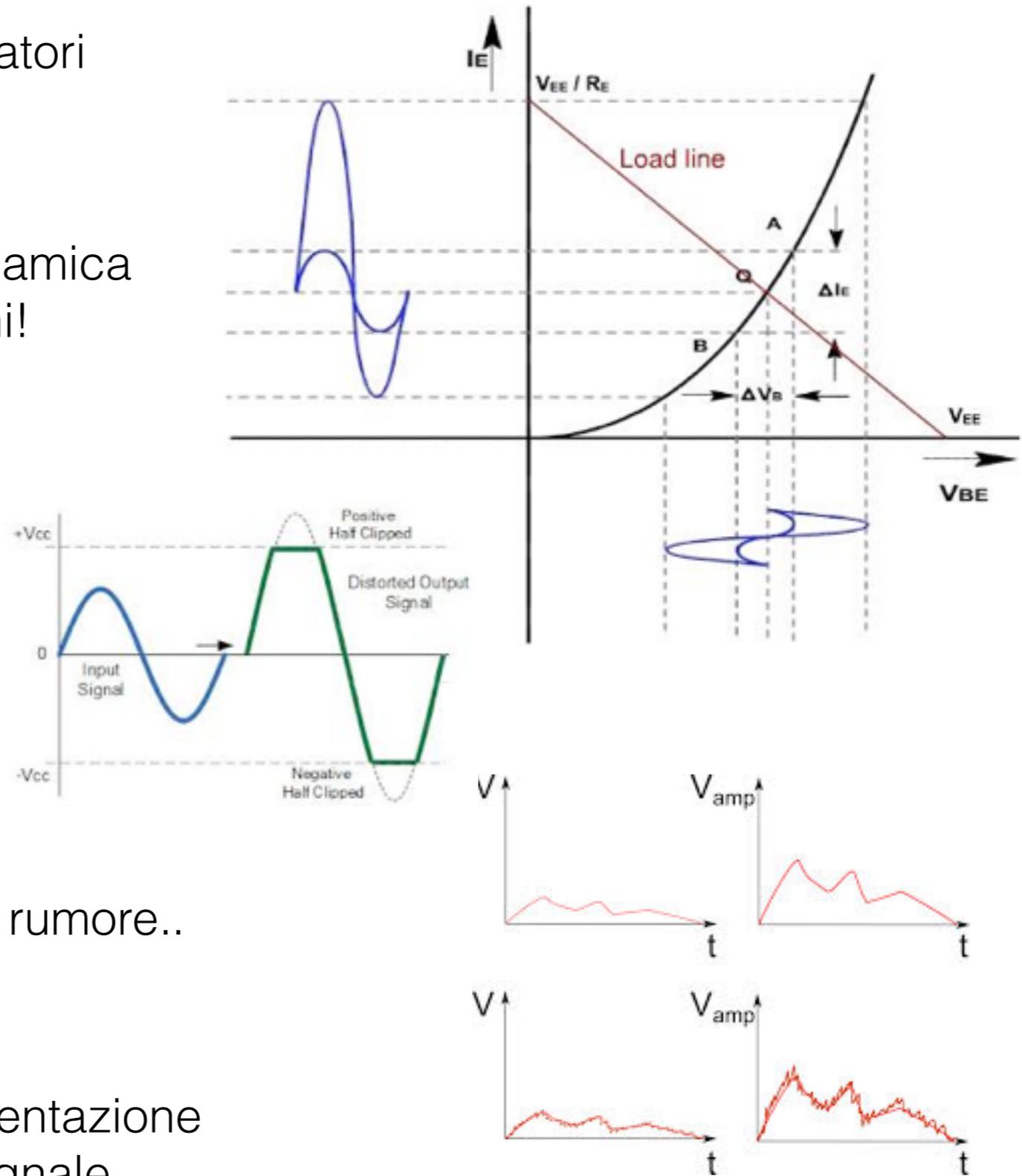
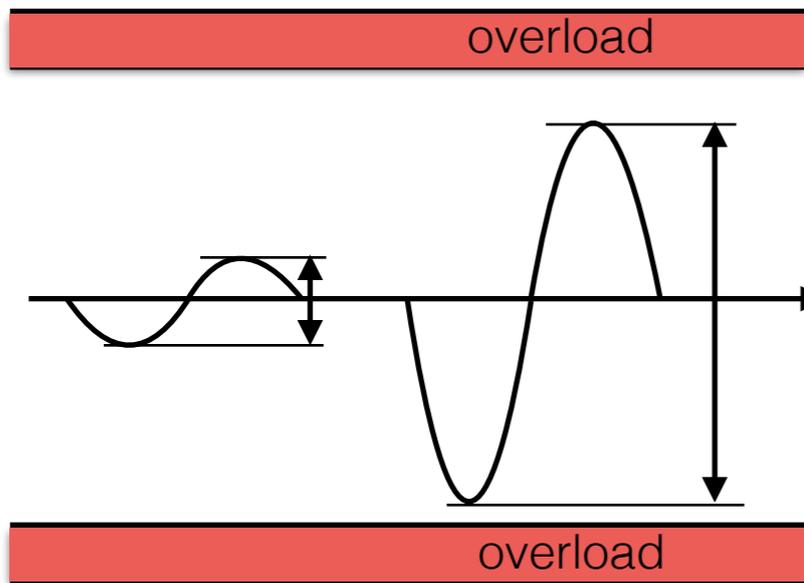
Sappiamo che è utile essere in grado di “eccitare” la struttura..
bisogna misurare le forze che si iniettano in questa, per calcolare le
FRF d’interesse...

Tra attuatore e struttura si interpongono celle di carico..
piezoelettriche.. o basate su strain-gauges (dipende dalla frequenza d’interesse)



Catena di Misura - amplificatori

si vuole amplificare il segnale per sfruttare la gamma dinamica dei convertitori A/D, senza distorsioni!



..attenzione che si amplifica anche il rumore..
cosa succede al rapporto S/N?

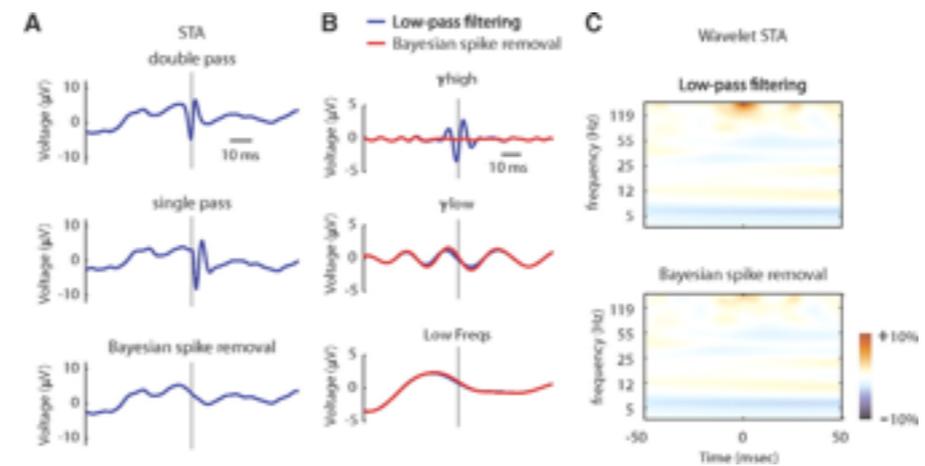
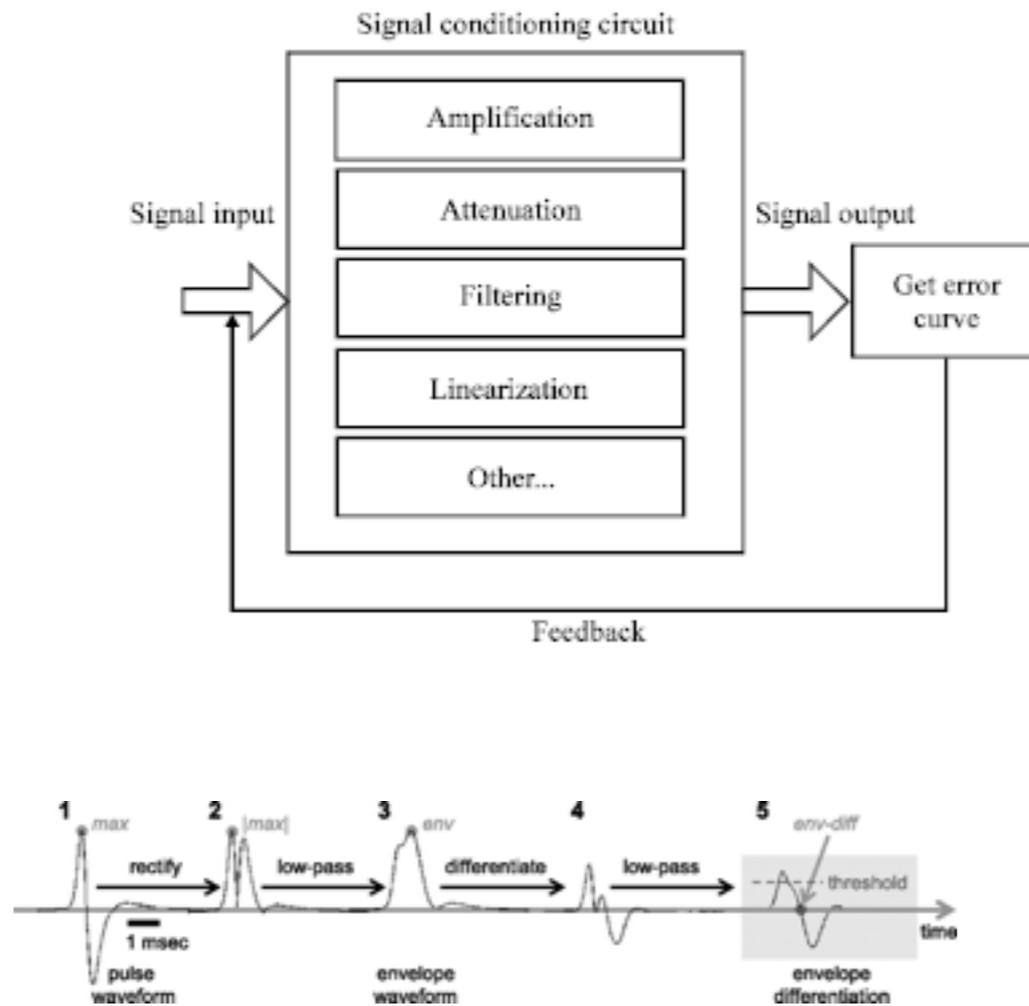
..amplificatori IEPE combinano l'alimentazione del sensore all'amplificazione del segnale..



Catena di Misura - condizionatori

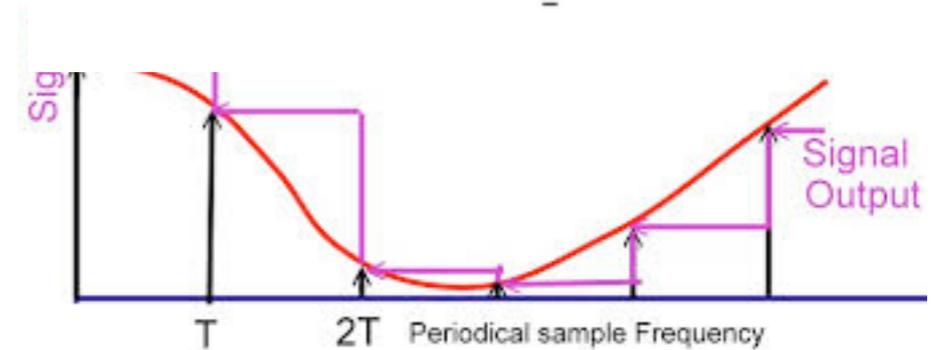
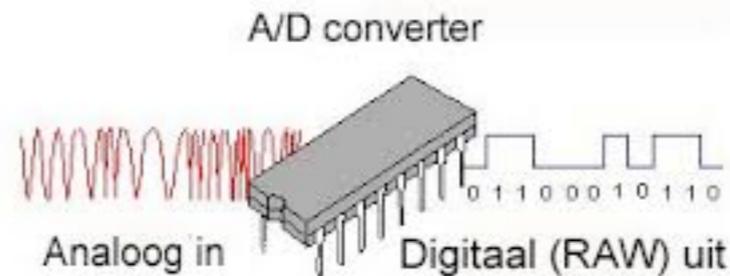
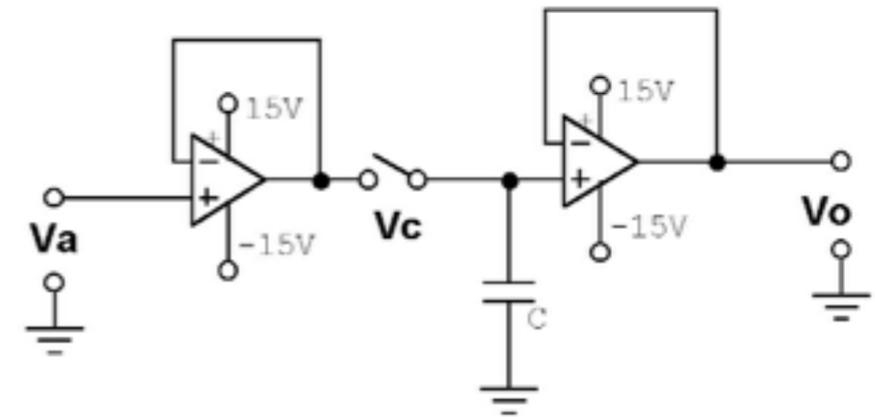
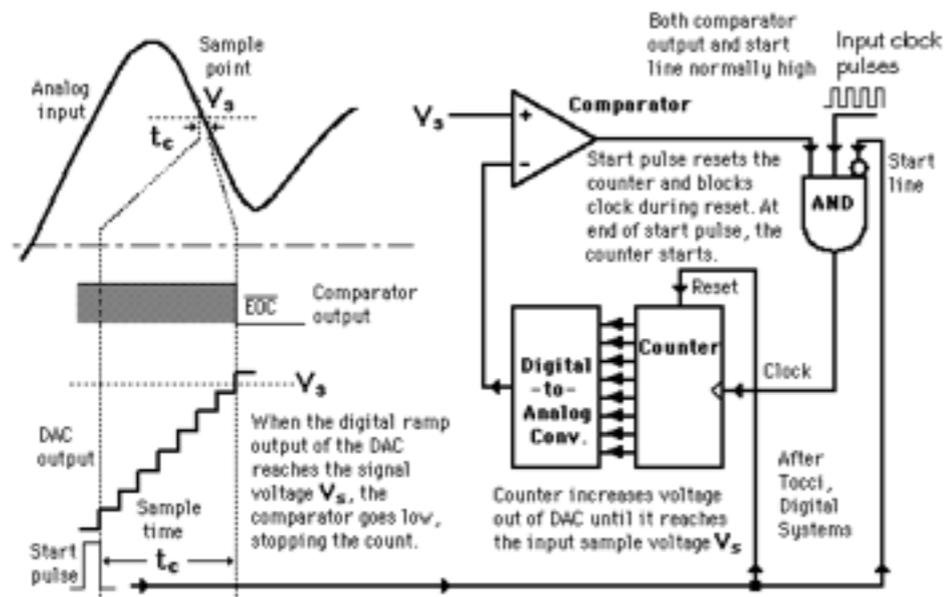
Con “condizionamento” si indicano una serie di attività atte a rendere il segnale più “pulito” & “adatto” alle attività successive di DSP..

filtraggio, linearizzazione, integrazione/derivazione, detrending, interpolazione,..
Può essere fatto nel dominio analogico o digitale..
in funzione di quanto serve poi..



Catena di Misura - convertitori

I convertitori A/D consentono di passare dal dominio analogico (continuo nel tempo e nell'ampiezza) al dominio digitale (discreto nel tempo e nell'ampiezza).. vedi parte 7



Catena di Misura - analizzatori

Gli analizzatori di segnale in realtà contengono gran parte degli elementi visti precedentemente...

..sono strumenti standalone.. o collegati al PC tramite ethernet/usb/firewire...

SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition



Catena di Misura

..alcuni fornitori, andate, visitate, imparate..

plm.automation.siemens.com/it_it/products/lms/index.shtml

oros.com

ni.com

datatranslation.com

ni.com

prosig.com

amteck.com

...

bksv.it/Products/shakers-exciters/lms-vibration-test

tira-gmbh.de/schwing/english/inhalt.htm

polytec.com

smpinstruments.com

ge-mcs.com/en/bently-nevada.html

...

pcb.com

bksv.com

dytran.com

endevco.com

wilcoxon.com

futek.com

...

