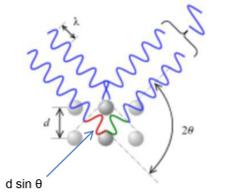


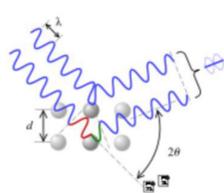
# Determinazione mediante diffrazione RX del carico agente su trefoli C.A.P.

## Principi della diffrazione dei Raggi X

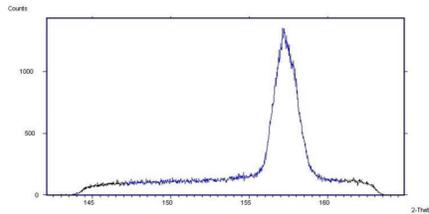
Il rilievo delle tensioni mediante la diffrazione dei Raggi X si basa sulla legge di Bragg (descrizione matematica dell'interferenza costruttiva) che permette di valutare la distanza fra i piani cristallini. La variazione dell'angolo di diffrazione in funzione dell'incidenza del fascio RX è proporzionale alla deformazione elastica dei piani cristallini prodotta dal carico applicato.



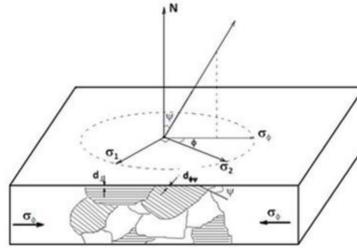
Interferenza costruttiva  
Legge di Bragg  $n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$



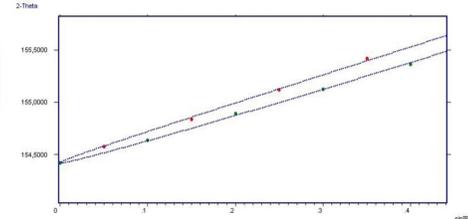
Interferenza distruttiva  
 $(\frac{1}{2} + n) \cdot \lambda = 0$



Picco di diffrazione



Assi di riferimento



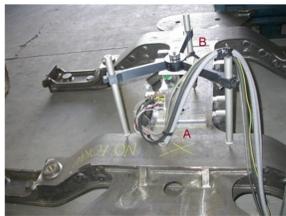
Variazione dell'angolo di diffrazione in funzione dell'angolo d'incidenza dovuta a carichi applicati

## Applicazioni

Il metodo viene applicato diffusamente per il rilievo delle tensioni residue agenti su componenti meccanici, allo scopo di valutarne/giustificarne il comportamento nei confronti di carichi ciclicamente ripetuti nel tempo (fatica).



Telaio ferroviario



Girante Pelton



Pala turbina



Componente petrolchimico

E' stato di rado applicato nel settore dell'ingegneria civile, principalmente per la valutazione delle tensioni agenti (somma delle tensioni residue e dei carichi applicati) su componenti di strutture in acciaio.



Struttura reticolare



Tensostruttura di copertura



Trave chiodata



Catena di edificio storico

## Sperimentazione su trefolo C.A.P.

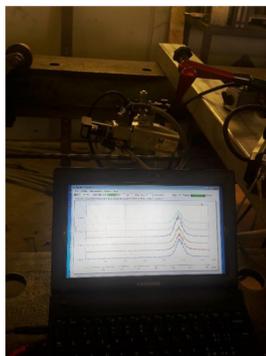
La geometria del trefolo C.A.P., (cavi di ampia curvatura avvolti a spirale) ha reso, finora, la diffrazione dei Raggi X una tecnica poco affidabile. La possibilità di utilizzare strumenti portatili che consentono l'utilizzo di fasci RX con macchie focali di piccole dimensioni (inferiori al millimetro di diametro) e di rilevatori altamente efficienti con tempi di acquisizione brevi ha reso la tecnica interessante per tale applicazione. La sperimentazione effettuata ha lo scopo di valutare l'applicabilità della tecnica, con l'utilizzo di diffrattometri di nuova generazione, e l'affidabilità dei risultati ottenuti. La procedura adottata si basa essenzialmente sul rilievo dello stato tensionale residuo del trefolo scarico (tensioni residue dovute al processo di produzione del trefolo), e successivamente sulla misura del componente sollecitato con carichi noti. In tal modo si è costruita una curva nel piano carichi applicati/valori XRD rilevati che consente di valutare la corrispondenza tra i due dati.



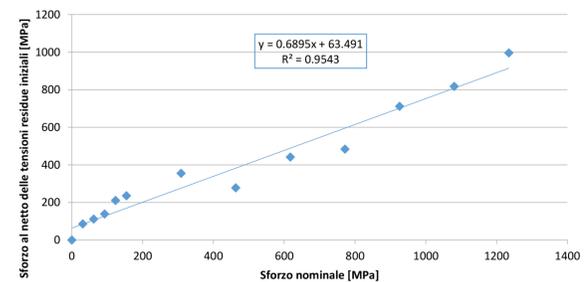
Diffrattometro posizionato sul trefolo



Macchia focale R.X.



Acquisizione spettri di diffrazione



Correlazione carichi applicati/valori XRD

## Conclusioni

La sperimentazione effettuata ha dimostrato la fattibilità dell'applicazione della metodologia, e una buona corrispondenza tra i carichi applicati ed i valori rilevati con la tecnica della diffrazione dei Raggi X. Le discrepanze, in valore assoluto, possono essere imputate a disuniformità della distribuzione del carico applicato, dovuto ad assestamenti e disallineamenti dei vincoli.

