

ANISOTROPY OF LOSSES IN GRAIN-ORIENTED Fe-Si

AIP Advances, 3 Novembre 2021 – Lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile e intermittente insieme alla necessità di riduzione dei consumi, hanno impresso un'accelerazione alle tecnologie dei trasformatori e dei motori elettrici, strettamente legate all'offerta di nuovi materiali versatili ed efficienti. L'ottimo sviluppo e l'impiego a largo spettro di questi materiali, quali le leghe Fe-Si a grano orientato (GO), richiedono metodi di caratterizzazione avanzati, focalizzati, in particolare, al loro studio in condizioni operative non convenzionali: frequenze maggiori di quella di rete, forme d'onda non sinusoidali, e direzioni del campo magnetico applicato variabili rispetto all'abituale direzione di laminazione.

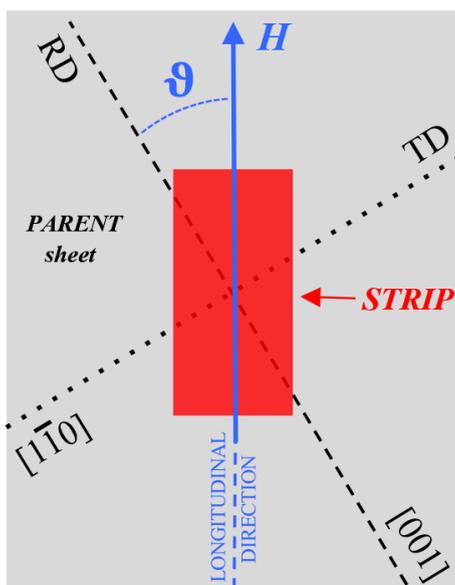


Fig.1. Il campo magnetizzante H è applicato e la magnetizzazione è rilevata, in questo esempio, lungo una direzione formante un angolo $\vartheta=30^\circ$ rispetto alla direzione di laminazione (RD).

Nel lavoro pubblicato su *AIP Advances* ([November 2021](#)), è stata misurata la perdita di energia W , a frequenza f variabile tra DC a 300 Hz e polarizzazione di picco J_p compresa tra 0.25 T e 1.25 T, in lamierini GO ad alta permeabilità, tagliati lungo direzioni variabili tra direzione di laminazione (RD, $\vartheta=0^\circ$) e direzione trasversa (TD, $\vartheta=90^\circ$) (Fig. 1). Sulla base della Teoria Statistica della perdita di energia e dello studio, mediante effetto Kerr, dell'evoluzione dei domini magnetici durante il processo di magnetizzazione, è stato sviluppato un modello interpretativo di W in funzione di f , J_p e ϑ . Un esempio di tale approccio è mostrato in Fig. 2, dove i dati di perdita misurati per diversi valori di f , J_p , ϑ , sono confrontati con i risultati del modello. Si conclude che il comportamento magnetico del materiale in ogni direzione ϑ e per ogni frequenza f può essere predetto quantitativamente attraverso la sola conoscenza delle analoghe proprietà lungo RD e TD.

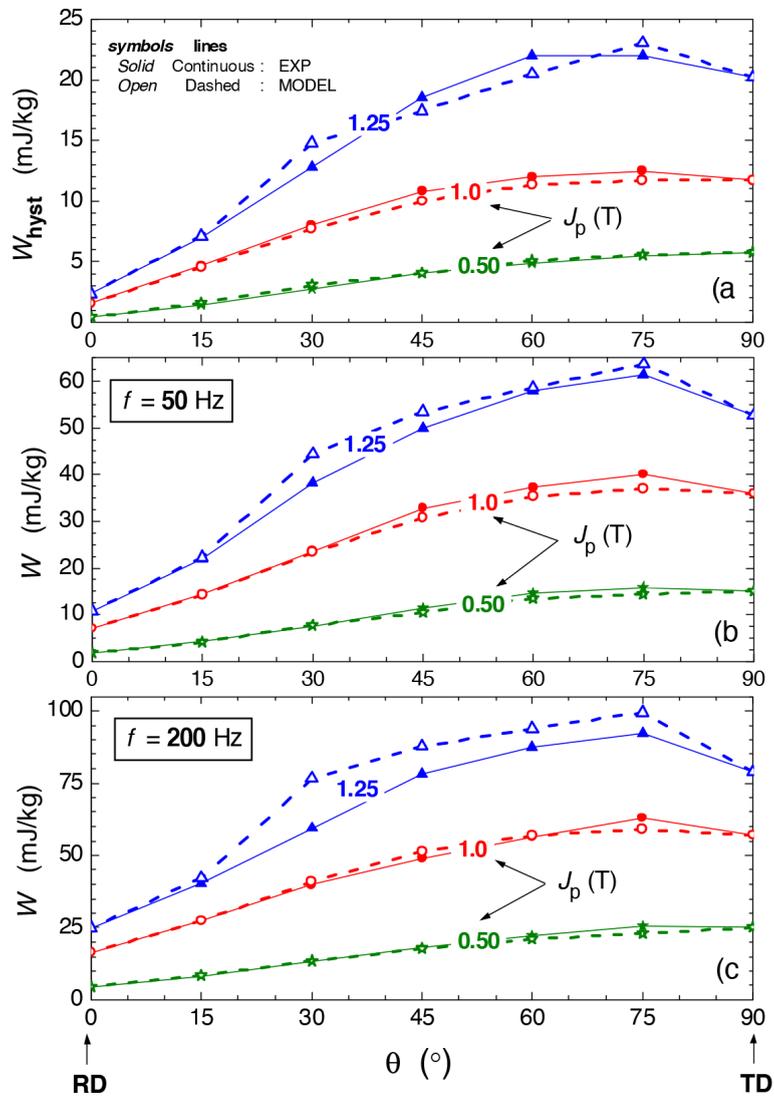


Fig. 2 - Perdita sperimentale (linea continua) e previsione teorica (linee tratteggiate) in funzione dell'angolo formato dal campo applicato con la direzione di laminazione in Fe-Si GO.