



CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA MECCANICA

# **Effetto della temperatura di deformazione e della triassialità sulla formabilità di lamiera in acciaio inossidabile AISI 316**

*Relatore: Stefania Bruschi*

*Anno accademico: 2022/2023*

*Studente: Peron Martin*

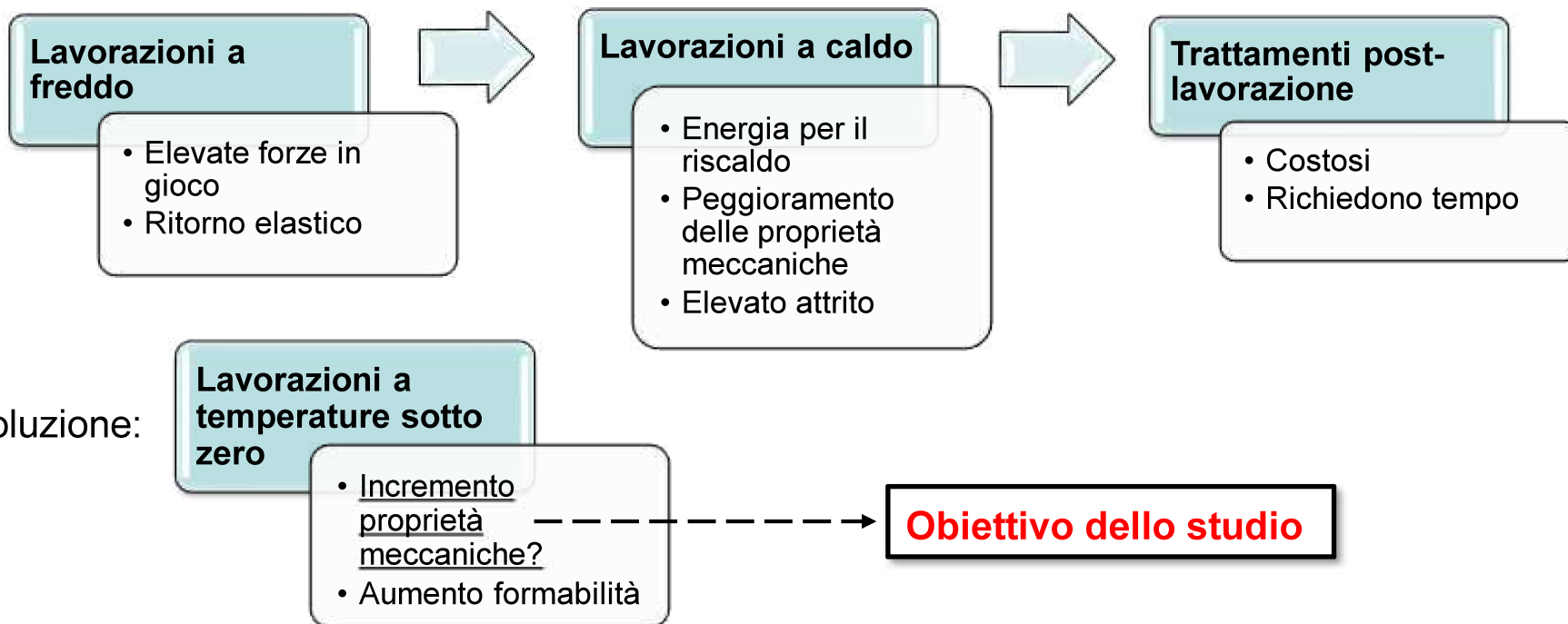
*Matricola: 2003778*

# INTRODUZIONE

Gli acciai inossidabili, grazie alle buone proprietà meccaniche ed eccellente resistenza alla corrosione, trovano largo impiego in diversi settori industriali



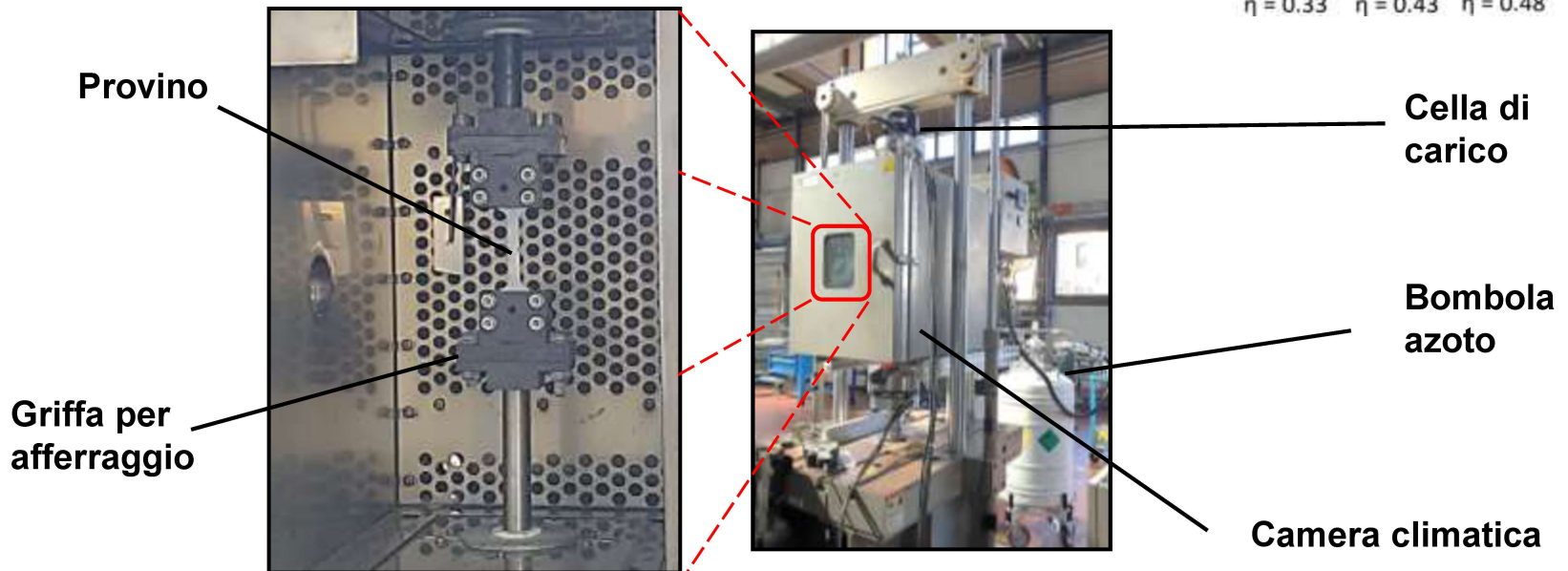
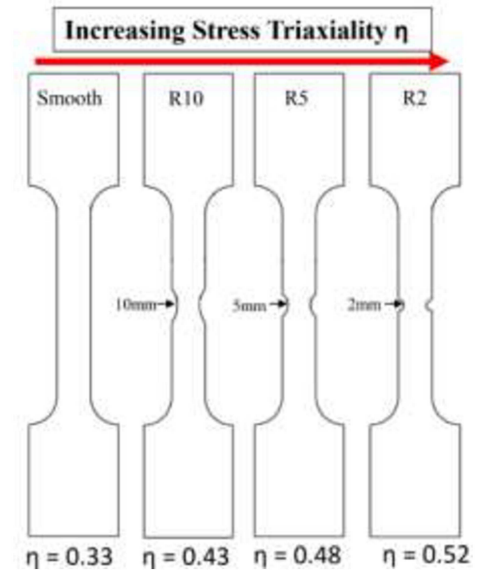
Lavorazione degli acciai:



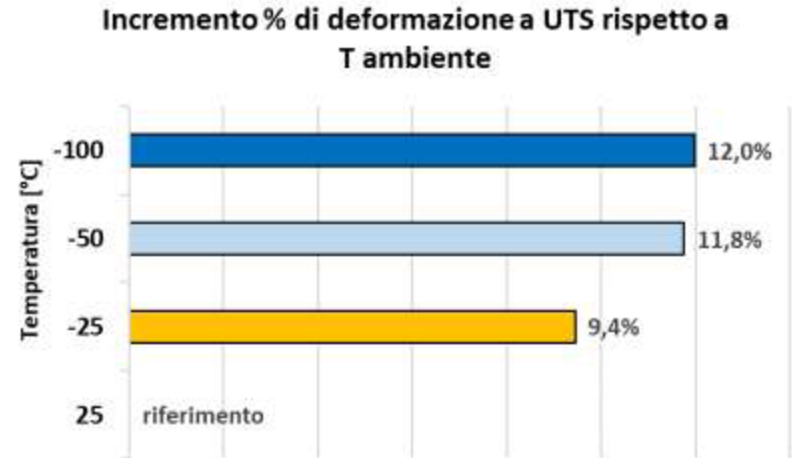
# MODALITÀ DI PROVA

- **Materiale investigato: AISI 316**
- Prove di trazione su provini tagliati a 45° rispetto alla direzione di laminazione e sagomati secondo diverse geometrie per generare diversi stati di triassialità;

<b>Temperature di Test</b>	25°C	-25°C	-50°C	-100°C
<b>Velocità di deformazione</b>	0,5 mm/s			



# CURVE $\sigma - \epsilon$ ING. PROVINI SMOOTH



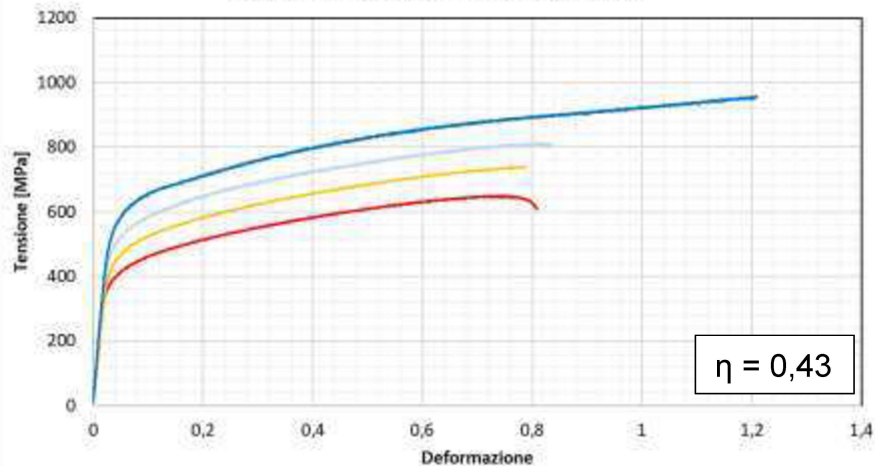
- Aumento dell' UTS e della deformazione a UTS con la diminuzione di temperatura;
- Si nota la presenza di un punto di flesso per la curva a  $-100^{\circ}\text{C}$  imputabile al passaggio da fase austenitica a martensitica.



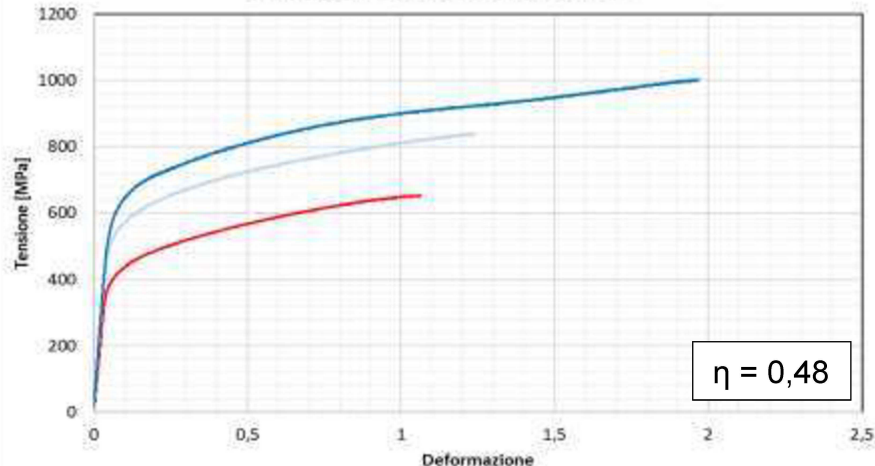
# INFLUENZA DELLA TRIASSIALITÀ

— 25° — -25° — -50° — -100°

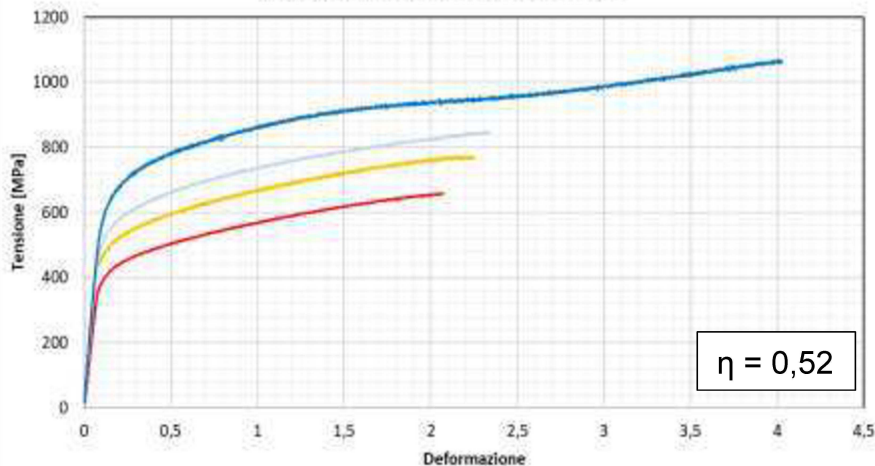
TRAZIONE A UTS PROVINI NOTCHED R10



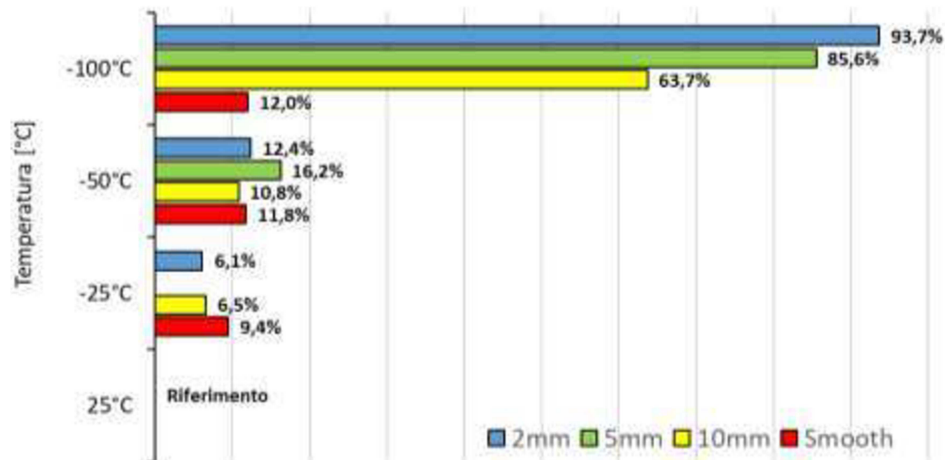
TRAZIONE A UTS PROVINI NOTCHED R5



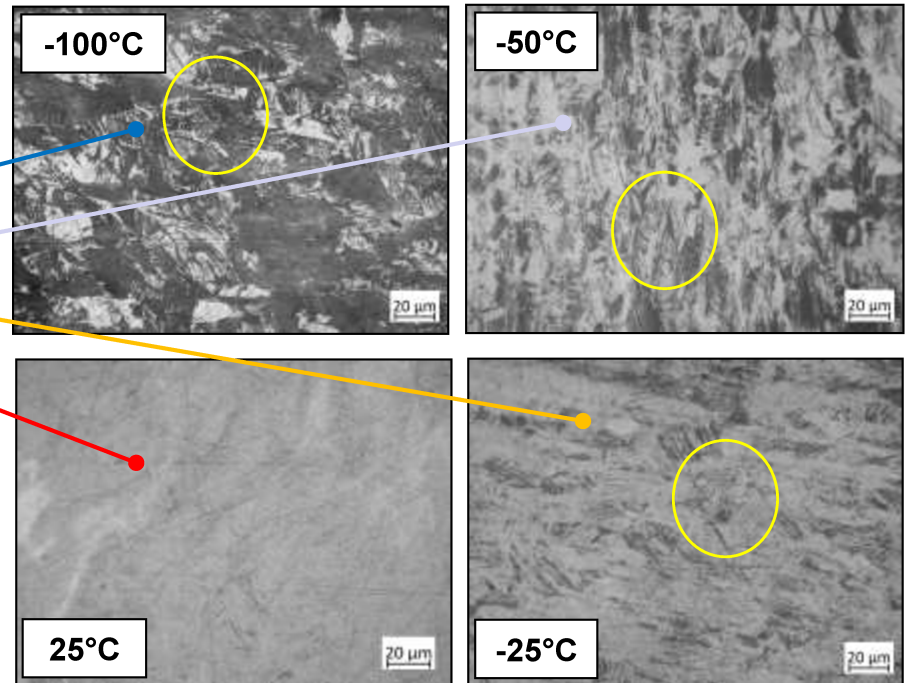
TRAZIONE A UTS PROVINI NOTCHED R2



Incremento % di deformazione a UTS rispetto a T ambiente



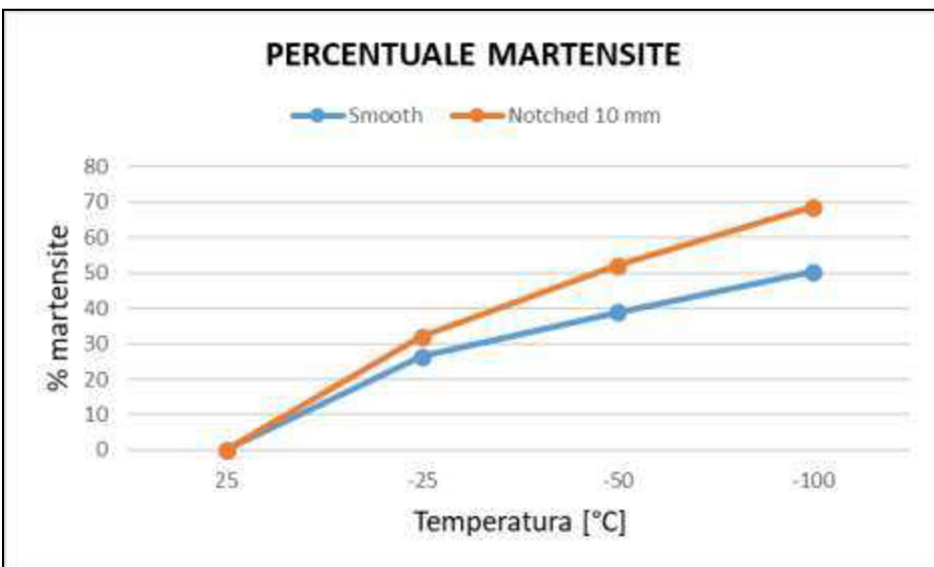
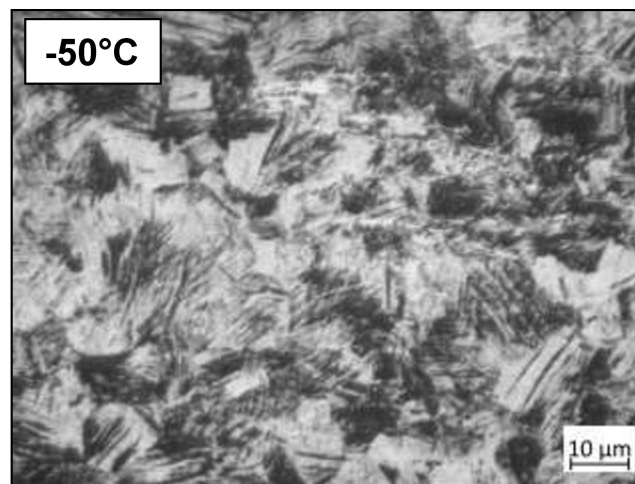
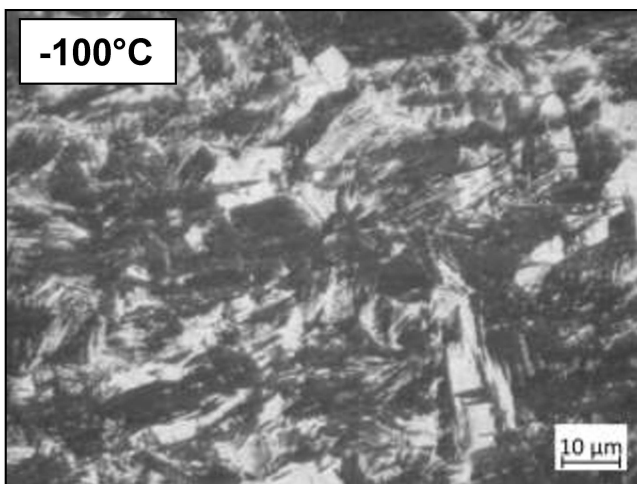
# MICROGRAFIA - MARTENSITE



- Come evidenziano i cerchi in figura, la martensite è contraddistinta da una forma aciculare;
- La percentuale di martensite aumenta al diminuire della temperatura di deformazione;
- A 25°C la percentuale di martensite è prossima allo zero.

# MICROGRAFIA - MARTENSITE

*Immagini al microscopio ottico provini intagliati r10 mm*



- L'andamento che descrive la percentuale di martensite in funzione della temperatura di deformazione è simile nei due casi;
- Si forma un maggior quantità di martensite nei provini intagliati, che infatti presentano un UTS sempre maggiore rispetto ai provini lisci.

# CONCLUSIONI

Forma provino	UTS <sub>ing</sub> [MPa]				ε_UTS <sub>ing</sub>				% martensite			
	25°C	-25°C	-50°C	-100°C	25°C	-25°C	-50°C	-100°C	25°C	-25°C	-50°C	-100°C
Smooth	597	689	747	899	0,43	0,48	0,49	0,49	0	26	39	50
Notched R10 mm	650	738	813	958	0,74	0,79	0,82	1,21	0	32	52	69
Notched R5 mm	653	-	841	1002	1,06	-	1,23	1,97	-	-	-	-
Notched R2 mm	658	772	848	1069	2,07	2,19	2,33	4,01	-	-	-	-

- All'aumentare della triassialità aumenta la formabilità in termini di deformazione uniforme e UTS;
- La quantità di martensite cresce con il diminuire della temperatura di deformazione;
- Contrariamente ai provini lisci 0deg e 90deg (dove il picco di formabilità si è registrato a -50°C), per i 45deg il picco di formabilità si è registrato a -100°C.