



ADVANCED MATERIALOGRAPHY

part of **VERDER**  
scientific



#### ATM GmbH

Emil-Reinert-Str. 2  
57636 Mammelzen, Germany

Phone: +49 (0) 2681 9539-0  
Fax: +49 (0) 2681 9539-27

E-Mail: [info@atm-m.com](mailto:info@atm-m.com)  
Internet [www.atm-m.com](http://www.atm-m.com)

## Preparazione dei campioni di materiali trattati termicamente

### Introduzione

Originario dell'età del bronzo, il trattamento termico fu ulteriormente sviluppato per processare il ferro (fabbro) nell'800 a.C., raggiungendo un primo picco con la produzione di acciaio Damasco all'inizio del XX secolo d.C. (vedere figura 1).



Fig. 1: Coltello in acciaio  
Damasco moderno

Il ferro è stato convertito in acciaio aggiungendo carbonio, quindi conferendo alla lega nuove proprietà quali l'aumento della durezza. Un gran numero di leghe di ferro e di vari elementi sono stati studiati per lo sviluppo di nuovi tipi di acciaio adatti a diverse applicazioni. Un altro modo per cambiare le proprietà dell'acciaio è il trattamento termico come la tempra. Poiché il tempo gioca un ruolo cruciale in questo processo, sono stati sviluppati vari diagrammi di "temperatura - tempo". Tutt'oggi, infatti, esistono valutazioni di molti diagrammi di temperatura atti a produrre il miglior acciaio per un'applicazione specifica. Questi diagrammi mostrano la correlazione tra tempo e calore e la rispettiva struttura (austenite, martensite, bainite) dell'acciaio trattato. Il trattamento termico viene eseguito principalmente presso i trattamentisti termici. I materiali trattati presso i trattamentisti sono per lo più identici e, risultati riproducibili, affidabili e comparabili sono obbligatori. Per un controllo efficace del processo, è necessario testare un gran numero di campioni. A causa di questo elevato numero di campioni, il loro processo di preparazione dovrebbe essere semplice e veloce. Inoltre, la preparazione deve risultare in un'eccellente planarità del campione per garantire un'ispezione superficiale facile e senza errori.

## Il processo di preparazione metallografica

Come conseguenza di tutti i suddetti requisiti, il metodo di preparazione dovrebbe includere:

- taglio rapido e delicato dei campioni
- inglobamento rapido della superficie piana
- levigatura / lucidatura veloce e delicata

La troncatrice Brillant 240 di ATM offre il vantaggio di un taglio rapido e delicato scegliendo la funzione CareCut, la quale riduce il calore durante il taglio e limita la deformazione del campione. Ciò facilita la successiva rapida preparazione del campione con un basso grado di deformazione e nessuna, o minima, modifica strutturale.

Per ottenere una superficie piana ed un'ottima adesione della resina al bordo, la nostra **pressa inglobatrice modulare a caldo Opal X-Press**, utilizzata con Epo black come resina di inglobamento, soddisfa i requisiti di alta produttività, ottima adesione al bordo ed una superficie piana. Diversi metodi di pre-levigatura e lucidatura possono essere applicati per i campioni provenienti dal campo industriale. Inoltre, i metodi di preparazione discussi in seguito forniranno una panoramica dei metodi utilizzati in suddetto campo.



Fig. 2: Troncatrice abrasiva umida Brillant 240.

### Metodo 1

Questo metodo è stato ben consolidato da molto tempo. A causa della durezza dei campioni trattati termicamente, la durata della carta SiC è piuttosto breve, con conseguenti costi relativamente elevati per il consumo dei materiali abrasivi. La preparazione è la seguente:

Step	Mezzo	Lubrificante/ sospensione	Velocità del disco	Direzione supporto campione	Singolo carico	Tempo
Pre-levigatura	SiC, P180	Acqua	300 rpm	Senso orario	30 N	Fino al pian.
Pre-levigatura	SiC P320	Acqua	300 rpm	Senso orario	30 N	1:00 min
Pre-levigatura	SiC P600	Acqua	300 rpm	Senso orario	30 N	1:00 min
Pre-levigatura	SiC P1200	Acqua	300 rpm	Senso orario	30 N	1:00 min
Pre-levigatura	IOTA	Dia Completo, 3µm	150rpm	Senso orario	30 N	5:00 min

### Metodo 2

La pre-levigatura planare con pietra offre il vantaggio di una preparazione rapida ed economica, anche se comporta un investimento per una macchina speciale. Il tempo di preparazione complessivo viene ridotto in quanto non è necessario sostituire i fogli SiC. Inoltre, è possibile utilizzare dischi diamantati che hanno una lunga durata.

Step	Mezzo	Lubrificante/ sospensione	Velocità del disco	Direzione supporto campione	Singolo carico	Tempo
Pre-levigatura	Pietra P100	Acqua	fisso	Senso orario	30 N	Fino al pian.
Pre-levigatura	Galaxy Contero H	Dia Complete 9µm	150 rpm	Senso orario	30 N	4:00 min
Lucidatura	IOTA	Dia Completo, 3µm	150rpm	Senso orario	30 N	4:00 min

Per evitare l'investimento per una nuova macchina, si possono utilizzare dischi diamantati per la pre-levigatura planare, i quali offrono il vantaggio di utilizzare attrezzature standard per la pre-levigatura e la lucidatura.

### Metodo 3

Il disco di pre-levigatura Galaxy è molto rigido e produce superfici piane anche se la durezza della superficie del campione varia.

Step	Mezzo	Lubrificante/ sospensione	Velocità del disco	Direzione supporto campione	Singolo carico	Tempo
Pre-levigatura	Galaxy red	Acqua	300 rpm	Senso orario	30 N	Fino al pian.
Pre lucidatura	Galaxy Contero H	Dia Complete 9 $\mu$ m	150 rpm	Senso orario	30 N	5:00 min
Lucidatura	IOTA	Dia Com- pleto, 3 $\mu$ m	150rpm	Senso orario	30 N	4:00 min

Fig. 3: Ferrite-Perlite, incisa con il 3% di Nital, campo chiaro 20x



Fig. 4: Struttura martenitica dopo trattamento termico, incisa con 3% di Nital, campo chiaro 20x



### Conclusioni

Presso i trattamentisti, i requisiti per la preparazione dei campioni comprendono tempi di preparazione brevi, un elevato rendimento e risultati affidabili con una buona planarità del campione per prove di durezza o esami superficiali. Il metodo di preparazione con carta SiC comporta costi relativamente elevati, l'uso di una pietra per la macinazione richiede investimenti in una macchina speciale. Il metodo dei panni di lucidatura offre il vantaggio di utilizzare macchine esistenti e materiali di consumo di lunga durata, garantendo la massima efficienza in termini di costi e soddisfacendo tutti i requisiti di preparazione necessari.