

## TRATTAMENTI TERMICI E SUPERFICIALI HEAT AND SURFACE TREATMENT

Lo scopo dei trattamenti termici è ottenere superfici molto dure e che abbiano una ottima resistenza alla fatica e all'usura. È fondamentale trasferire ai pezzi resilienza, elasticità e resistenza meccanica. Per i prodotti a catalogo, Gambini Meccanica utilizza acciai da bonifica (C45, SAE1141, 42CrMo4) e acciai da cementazione (16MnCr5 e 20MnCr5). Per gli acciai da bonifica si riesce a conferire una durezza di circa 56-60 HRC, mentre per gli acciai da cementazione possiamo ottenere una durezza di 58-62 HRC.

Heat treatment is performed to obtain harder surfaces with higher wear and fatigue resistance. It is fundamental to give components good resilience, flexibility and mechanical strength. Gambini Meccanica standard products are made of hardening steels (C45, SAE1141, 42CrMo4) and case-hardening steels (16MnCr5 and 20MnCr5). The first group of steels reaches a hardness of 56-60 HRC when hardened, while the second group of steels normally reaches 58-62 HRC.



### CEMENTAZIONE

La cementazione è un trattamento superficiale di arricchimento del tenore di carbonio che viene sempre associato al trattamento di tempra. Per questo motivo quando si parla di cementazione si assume la tempra inclusa nel processo. In alcuni casi per esigenze di produzione è preferibile eseguire la tempra a induzione separatamente dal processo di cementazione: per evidenziare la differenza, ci si riferisce a carburazione più tempra a induzione. Riassumendo:

- Cementazione: tutto il pezzo viene cementato e temprato (pignoni).
- Carburazione e tempra ad induzione: tutto il pezzo viene cementato ma solo i denti vengono temprati (cremagliere).

Successivamente alla tempra viene eseguita la rettifica: la profondità della durezza differisce da quella di cementazione a seconda del materiale asportato con l'ultima fase.

**CASE-HARDENING TREATMENT.** Case-hardening is a surface treatment that involves infusing additional carbon into the surface layer and is always followed by the hardening. For this reason, when referring to case-hardening we can assume hardening includes this process. In some cases, due to production exigencies, the hardening process is executed separately from case-hardening: in particular, we differentiate carburizing and induction-hardening to highlight this difference. To sum up:

- Carburizing and induction-hardening: the whole component is carburized, whereas only teeth are hardened (racks).
- Case-hardening: the whole component is both carburized and hardened (pinions and gears).

After the hardening process, grinding is usually performed: therefore, hardening depth will differ from carburizing depth depending on material removal after the last phase.

MODULO - MODULE	PROFONDITÀ DI CEMENTAZIONE - CARBURIZING DEPTH [mm]
≤ 4	1,2 - 1,3
5 - 6 - 8 - 10	1 - 2

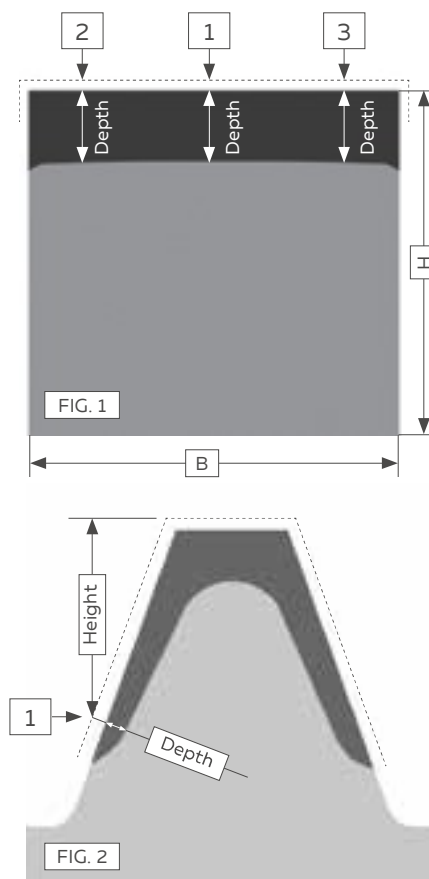
## TEMPRA AD INDUZIONE

Effettuiamo due tipologie di tempra ad induzione: **IN PASSATA**, per moduli piccoli, e **DENTE A DENTE**, per moduli medio-grandi. Con la prima si raggiungono profondità di tempra superiori e si garantisce durezza maggiore a tutto il dente. Con la seconda la profondità di tempra permette di lasciare il cuore allo stato naturale. Inoltre, la profondità di tempra ha un andamento pressoché costante lungo la larghezza di fascia del dente. Gambini Meccanica fornisce su richiesta in fase d'offerta certificati di controlli specifici:

- **Controllo di durezza superficiale:** rilevamento durezza Rockwell tramite durometro.
- **Controllo presenza rotture e/o cricche:** controllo visivo tramite magnetoscopia.
- **Profondità di tempra:** controllo della durezza in funzione della profondità di tempra.
- **Controllo ad ultrasuoni:** rilevamento dei difetti anche al cuore dei materiali.

**INDUCTION-HARDENING.** We can offer two types of induction-hardening: **SCANNING**, for small modules, **TOOTH-BY-TOOTH**, for medium-big modules. The first one ensures higher hardening depth and higher hardness is given to the whole tooth. Thanks to the second one, the material keeps its original mechanical properties underneath the hardened surface. Furthermore, hardening depth has a constant trend along tooth facewidth. Gambini Meccanica can provide certificates of inspection if requested by the customer:

- **Surface hardness inspection:** Rockwell hardness detection.
- **Defects or cracks inspection:** visual inspection through magnetoscopic test.
- **Hardness depth:** hardness trend related through hardening depth.
- **Ultrasound inspection:** defects detection also at high depth.



**FIG. 1 : TEMPRA AD INDUZIONE IN PASSATA - SCANNING INDUCTION HARDENING**

MODULO - MODULE	1 Depth	2 - 3 Depth
2	2,7	5
3	4	6,5
4	6,5	9,5

**FIG. 2 : TEMPRA AD INDUZIONE DENTE A DENTE - TOOTH-BY-TOOTH INDUCTION HARDENING**

MODULO - MODULE	1 Depth [mm]	Height [mm]
5	0,8 - 2	9,5
6	1 - 2	11
8	1,3 - 3	13
10	1,5 - 3,5	15