

# COMPATTAZIONE BRILLANTE: VARIOCONTROL.

LA STRAORDINARIA TECNOLOGIA BOMAG PER I RULLI  
MONOTAMBURO.



# MILIONI DI CHILOMETRI PORTANO LA NOSTRA IMPRONTA.

La prima cosa che deve saper fare chi costruisce strade, chi progetta spazi aperti o lavora nel movimento terra è compattare. E noi costruiamo le macchine migliori per consentirvi di operare al meglio. Dal rullo monotamburo compatto e maneggevole fino a quello da 28 tonnellate. Da oltre 60 anni la nostra impresa fa parte della storia della costruzione di strade e della tecnica di compattazione.

Il nostro bagaglio di know-how fa di noi il motore d'innovazione e il punto di riferimento di un intero settore. Abbiamo sviluppato molte nuove tecnologie. I sistemi di misurazione, come il VARIOCONTROL, che controllano e ottimizzano la compattazione in tempo reale hanno rivoluzionato la com-

pattazione dell'asfalto. I nostri esperti attivi in tutto il mondo e i nostri partner presenti in più di 120 paesi vi affiancano dalla scelta della macchina all'impiego in cantiere, per individuare la soluzione più idonea per i lavori più complessi.

La nostra forza innovativa è frutto dell'impegno continuo di oltre 2.500 collaboratori e collaboratrici operanti in tutto il mondo. Una grande esperienza che ci consente di essere il leader globale in questo settore. Alla base di tutto ciò c'è l'impegno incondizionato nella qualità: dalla progettazione alla costruzione, dalla professionalità dei nostri collaboratori all'assistenza, che garantisce un eccellente servizio in loco.





# UN'UNICA SOLUZIONE PER I CANTIERI PIÙ DIVERSI.

Vi piacerebbe che il vostro rullo monotamburo fosse dotato di una tecnologia intelligente, che non solo migliora l'efficienza della compattazione, fa risparmiare energia e tempo, riduce i costi per le prove e documenta la compattazione di tutta la superficie, ma in più aumenta la versatilità

del vostro rullo, poiché vi permette di sfruttarlo in qualsiasi tipo di cantiere? Il VARIOCONTROL BOMAG fa tutto.



**BW 226 RC-5**

**BW 226 DI-5**

**BW 226 BVC-5**



Sono le tecnologie come VARIOCONTROL, che fanno di BOMAG il leader mondiale nella tecnica di compattazione e, insieme al BCM 05 BOMAG, nel controllo della compattazione dinamica di tutta la superficie.

Le sempre più elevate esigenze in termini di qualità, la pressione dei costi in continua crescita, in particolare quelli delle materie prime costringono le imprese ad affrontare sfide sempre più impegnative. Se voi, im-

prenditori edili volete avere la certezza di non incorrere, più avanti, in costosi interventi di riparazione, dovete fare i conti con il fatto che i rulli tradizionali comportano spesso un maggior impegno economico. Questo riduce l'utile e la competitività nelle gare d'appalto. Inoltre il rischio durante l'esecuzione dei lavori rimane alto.

Con il VARIOCONTROL BOMAG sui rulli monotamburo cambia tutto.



**BW 219 BVC-5**

**BW 213 BVC-5**

**BW 177 BVC-5**

# TANTE QUALITÀ IN UN SISTEMA.

COM'È IL VARIOCONTROL:

## COMPETITIVO

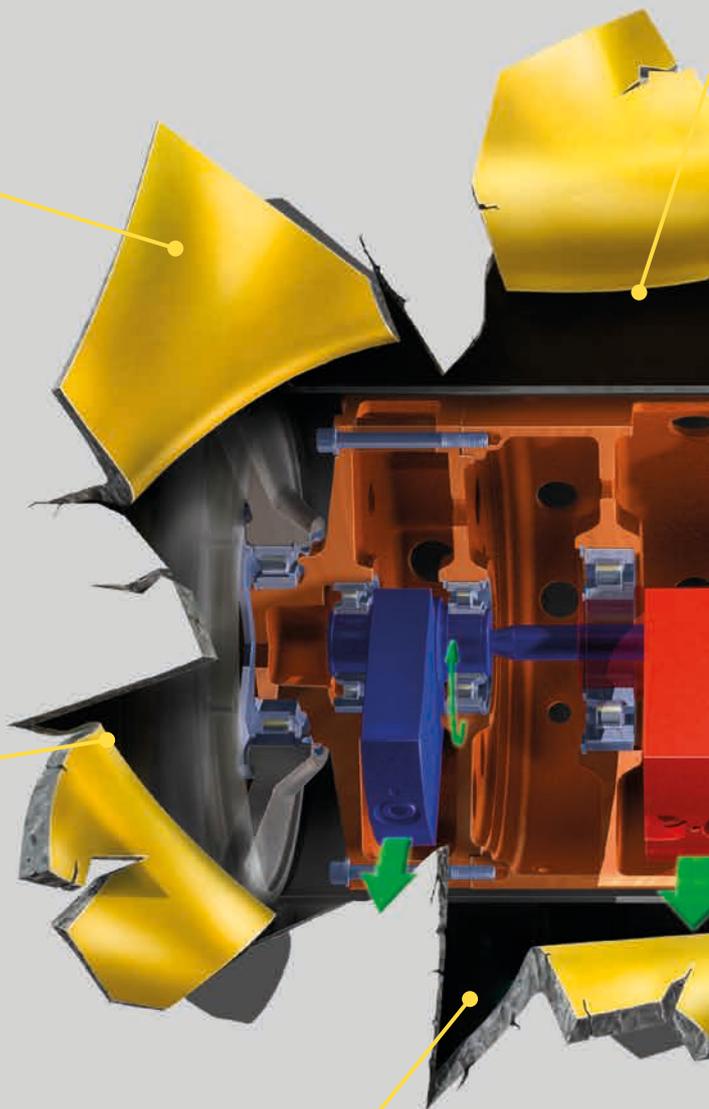
- Strati di rilevato più alti, cioè meno passate

## PRECISO

- Massima precisione – grazie al vibrante direzionato BVC
- Adattamento perfetto – grazie alla regolazione automatica in continuo

## TRASPARENTE

- Si vede l'andamento della compattazione in tempo reale
- Verificabile – è possibile documentare



## INTELLIGENTE

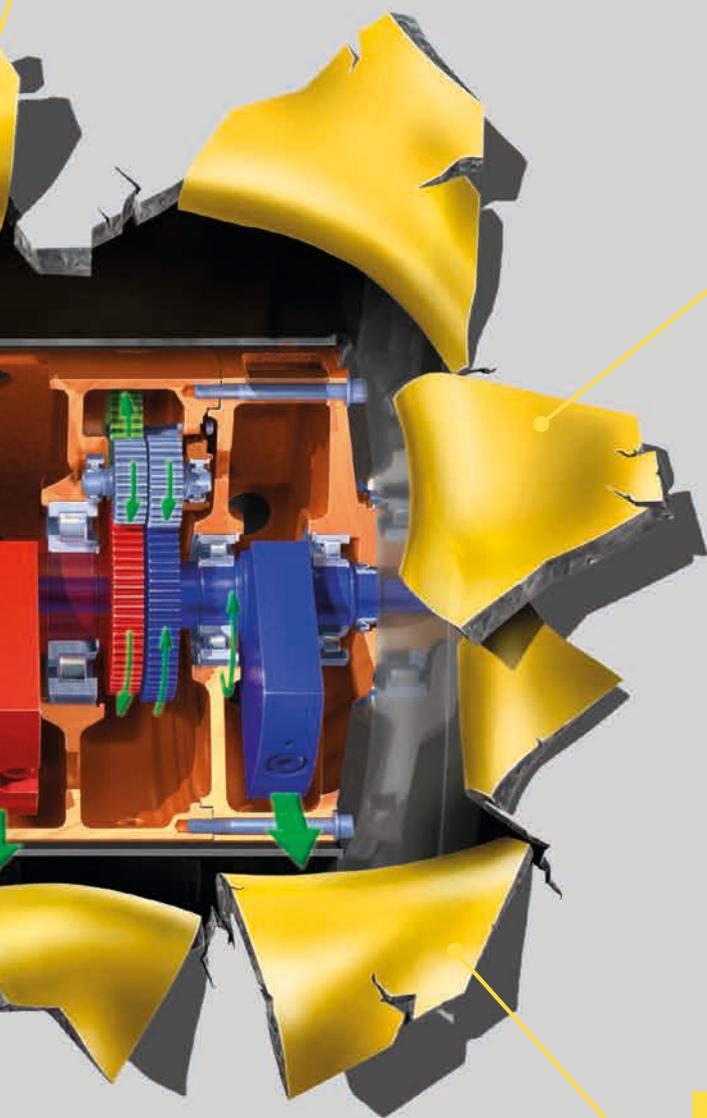
- Potenza di compattazione ottimale – grazie alla regolazione automatica dell'ampiezza

## FLESSIBILE

- Un rullo = tante applicazioni – dalla compattazione delicata all'elevato effetto in profondità
- Delicato – grazie alla modalità di oscillazione
- Potente – grazie alla vibrazione direzionata

## INTUITIVO

- In manuale o in automatico – un unico selettore per il comando

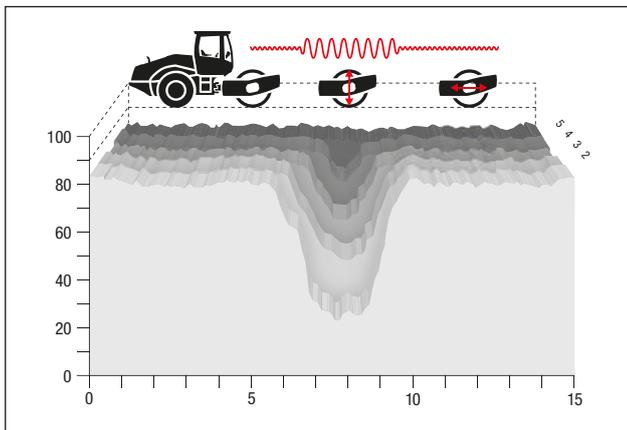


INTELLIGENTE:

## RICONOSCE ESATTAMENTE IL GRADO DI RIGIDITÀ DEL TERRENO.

*VARIOCONTROL regola automaticamente l'energia di compattazione in base al grado di rigidità del terreno. In poche frazioni di secondo viene rilevata la rigidità del terreno sotto al tamburo e calcolata l'energia necessaria per raggiungere la compattazione ottimale.*

L'energia di compattazione si regola automaticamente e in continuo in funzione della necessità. Ciò vale per qualsiasi materiale nei lavori sia su terra che su roccia. L'adeguamento dell'energia di compattazione avviene grazie a un sistema eccentrico speciale che varia la direzione di vibrazione del tamburo. Tale sistema produce una serie di azioni che vanno dalla vibrazione esclusivamente orizzontale all'oscillazione per compattare delicatamente lo strato superficiale, fino alla vibrazione verticale, per ottenere il massimo effetto in profondità.



VARIOCONTROL adeguata automaticamente l'ampiezza al grado di compattazione.

VARIOCONTROL viene gestito tramite un selettore in cabina. L'operatore imposta il valore di compattazione desiderato, il quale sistema viene mantenuto dal automaticamente. In fase di lavoro il sistema segnala quando non sono necessarie altre passate. In questo modo si evita una sovracompattazione del terreno e l'indesiderato effetto del tamburo che salta.

- Maggiore produzione (m<sup>3</sup>/h)
- Maggiore effetto in profondità
- Riduzione delle passate necessarie
- Compattazione omogenea
- Localizzazione tempestiva dei punti deboli
- Finitura superficiale migliore
- Minimizzazione di fastidiose scosse
- Modalità di oscillazione



Compattazione ottimale in qualsiasi posizione.

FLESSIBILE:

## PERFETTO IN TUTTE LE SITUAZIONI.

*La vibrazione direzionata, regolabile in continuo, produce un'energia di compattazione variabile. Ciò permette di impiegare lo stesso rullo monotamburo per i lavori di compattazione più diversi.*

In modalità di oscillazione con la vibrazione orizzontale si può lavorare nei centri urbani o in prossimità di edifici anche con i rulli pesanti. Con il VARIOCONTROL è possibile adeguare l'ampiezza alle condizioni ambientali con la massima precisione. Così l'ambiente non è esposto a scosse inopportune e, allo stesso tempo, si sfrutta tutta la potenza di compattazione. Portando l'ampiezza al valore massimo, il rullo monotamburo non soddisfa solo i requisiti della propria classe di peso, ma copre anche le applicazioni di rulli più pesanti.

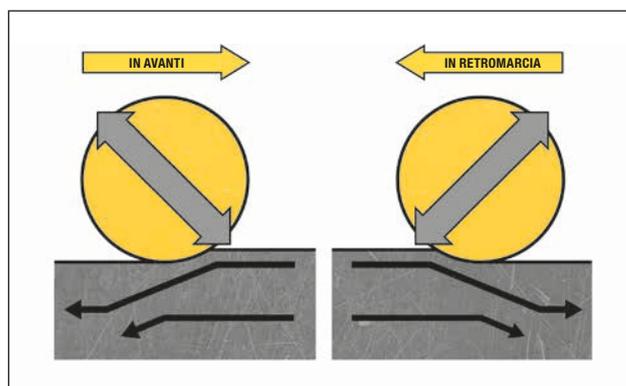


Per interventi in città o in aree extraurbane: la potenza di compattazione si adatta automaticamente.

Grazie alla vibrazione direzionata, il rullo BW 213 BVC-5 raggiunge, ad esempio, un'ampiezza di oltre 2 mm. Questo corrisponde alla potenza di compattazione di un rullo standard da 16 t e pari al 20% in più rispetto ai rulli standard paragonabili con un eccentrico circolare della classe di 13 t. Con il VARIOCONTROL si compattano strati di rilevato notevolmente più alti oppure – mantenendo invariato lo spessore dello strato – si risparmiano delle passate.

VARIOCONTROL risolve anche un altro problema, noto a ogni operatore: la direzione della vibrazione viene adeguata automaticamente alla direzione di marcia. Il materiale

non viene più spinto davanti al tamburo, ma viene sempre tirato sotto al tamburo. Questo effetto migliora anche la trazione del rullo. Quando la macchina si ferma il sistema regola automaticamente l'ampiezza minima, evitando che il rullo affondi.



Andando avanti o in retromarcia: il VARIOCONTROL regola automaticamente la direzione di vibrazione.

- La potenza di compattazione si adatta perfettamente al tipo di lavoro e al contesto in cui l'intervento viene effettuato: compattazione delicata in prossimità di edifici, elevato effetto in profondità nei lavori in terra più impegnativi
- Strati di rilevato più alti, oppure meno passate





La compattazione resta affidabile anche nelle condizioni più difficili.



Tutto sotto controllo: la leva di avanzamento ergonomica con funzioni integrate.



INTUITIVO:

## UN INTERRUOTTORE CHE FA TUTTO.

*Non importa se in manuale o in automatico: con il VARIOCONTROL basta un unico interruttore. Nulla di tecnicamente incomprensibile, nulla da indovinare. L'operatore ha tutto sotto controllo in qualsiasi momento.*

### COMPATTARE ALLA PERFEZIONE: LA MODALITÀ AUTOMATICA.

Con il VARIOCONTROL in modalità automatica l'operatore imposta un valore target  $E_{VIB}$  in  $MN/m^2$  con un semplice selettore. L' $E_{VIB}$  è correlato direttamente ai valori  $E_{V1}$  ed  $E_{V2}$  della prova di carico su piastra. Nella modalità automatica i valori rilevati in tempo reale vengono messi continuamente a confronto con il valore target preimpostato. Se lo scostamento è grande, il sistema eccentrico passa automaticamente ad un'ampiezza maggiore. Ne consegue una rapida progressione della compattazione fin dall'inizio, con la massima efficienza. Mano a mano che i valori misurati si avvicinano al valore target l'ampiezza si riduce. Il risultato è una compattazione estremamente omogenea sull'intera superficie, anche quando le condizioni di partenza sono disomogenee. La modalità automatica previene inoltre la sovracompattazione, potenziale causa della disgregazione della superficie e della distruzione della tessitura del terreno. Il raggiungimento del valore target o l'impossibilità di incrementare la compattazione, viene segnalata all'operatore sul display, in modo inequivocabile. Così si evitano le passate inutili.

### COMPATTATE IN MODO MIRATO: LA MODALITÀ MANUALE.

Nella modalità manuale del VARIOCONTROL l'operatore imposta un'ampiezza fissa con il selettore. Ci sono sei possibili livelli. Il sistema mantiene costante il valore pre-selezionato, senza adeguarlo al valore  $E_{VIB}$  rilevato. Grazie al Terrameter l'operatore ha sempre la possibilità di con-

trollare i valori  $E_{VIB}$  e quindi di monitorare l'incremento della compattazione.

Di solito, si sceglie di lavorare in manuale per limitare la trasmissione di vibrazioni all'ambiente. Lavorando nei centri urbani, le vibrazioni possono provocare danni alle tubature che corrono nel sottosuolo. Il rulli tradizionali spesso possono lavorare in questi contesti solo con una compattazione statica. Il VARIOCONTROL invece offre la migliore compattazione mirata con la minima trasmissione di vibrazioni all'ambiente.

- L'ampiezza si regola automaticamente in funzione del valore di compattazione rilevato
- Si evita la sovracompattazione
- Si compatta in modo ottimale riducendo la trasmissione di vibrazioni all'ambiente con la modalità di oscillazione



In manuale o in automatico – un unico interruttore per tutte le funzioni.

TRASPARENTE:

## IL SOTTOFONDO NON HA PIÙ SEGRETI.

*Nei lavori in terra, la rigidità del materiale – misurata con una piastra di carico – viene usata come riferimento. Però le piastre di carico misurano solo punto per punto e la procedura è impegnativa. Ecco che BOMAG è tecnologicamente più avanti: con il TERRAMETER.*

Grazie a questo sistema di misurazione, i rulli monotamburo BOMAG diventano vere e proprie piastre di carico mobili – su tutta la superficie e in tempo reale. Il TERRAMETER misura il grado di rigidità  $E_{VIB}$  in  $MN/m^2$ . Dato che l' $E_{VIB}$  è direttamente correlato ai valori  $E_{V1}$  ed  $E_{V2}$  risultanti dalla prova di piastra, l'operatore riceve non solo l'indicazione di una tendenza, bensì un valore concreto e assoluto. Può mirare direttamente all'obiettivo predefinito dal committente per quanto riguarda il grado di rigidità.

I tipici valori predefiniti (da DIN per  $E_{V2}$ ) di 45, 80, 100 e 120  $MN/m^2$  vengono visualizzati sul display come incremento. In questo modo il raggiungimento dell'obiettivo può essere visualizzato velocemente.

- Misurazione della compattazione in tempo reale
- Visualizzazione univoca sul display
- Presentazione di un valore misurato concreto



Informazioni chiave: visualizzazione permanente dei valori di compattazione con il TERRAMETER.



## STAMPANTE

Per una prima valutazione sul posto, la stampante, come optional, è un utile accessorio del TERRAMETER. Stampa l'andamento del valore  $E_{VIB}$  direttamente in cantiere e fornisce valori caratteristici come il minimo, il massimo e la media.

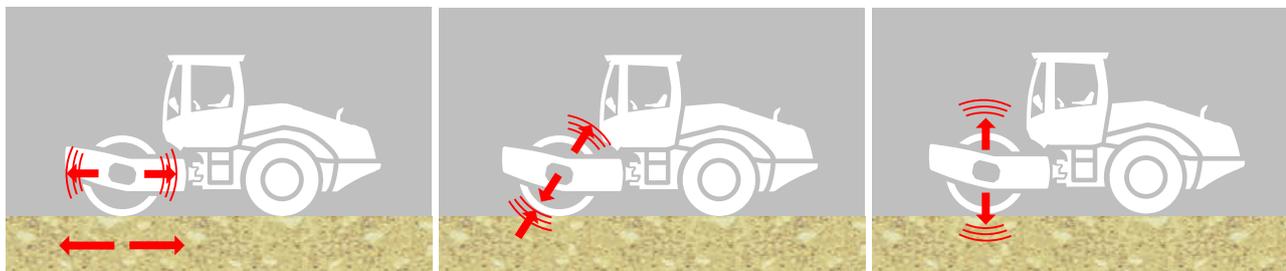


## BCM 05



Questo tablet da cantiere, comunica con il rullo BOMAG e può memorizzare ed elaborare i valori  $E_{vib}$ . Abbinato a un ricevitore GPS crea una vera e propria carta geografica dei valori di compattazione consentendo così un controllo dinamico della compattazione di tutta la superficie.





**Effetto in orizzontale:** minima energia di compattazione per la compattazione della superficie in modalità di oscillazione.

**Posizione angolare:** potenza di compattazione regolata.

**Direzione d'azione verticale:** massima energia di compattazione con effetto in profondità.

PRECISO:

## VOI STABILITE LA DIREZIONE DI VIBRAZIONE.

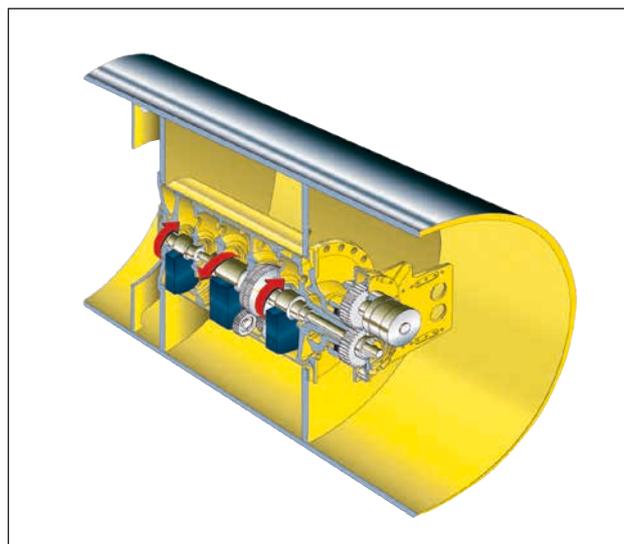
*Solo BOMAG può direzionare le vibrazioni da tamburo con il sistema eccentrico del BVC. Il sistema eccentrico è costituito da masse controrotanti.*

La controrotazione fa sì che le singole forze centrifughe si sovrappongano in modo tale che la forza risultante agisca su un unico piano. In questo modo si ottiene una vibrazione direzionata. Modificando l'inclinazione del gruppo eccentrico, cambia la direzione d'azione di questa vibrazione. Il tamburo può vibrare in verticale, in orizzontale o con una qualsiasi angolazione compresa tra le due direzioni. Questa variazione della direzione della vibrazione è equivalente alla variazione dell'ampiezza verticale e quindi dell'energia di compattazione esercitata sul terreno.

Al fine di determinare l'ampiezza ottimale, due sensori di accelerazione misurano continuamente il movimento del tamburo sul terreno. Da questo segnale viene calcolata la rigidità dinamica del terreno  $E_{VIB}$  in  $MN/m^2$ . Se la rigidità dinamica del terreno – cioè il grado di compattazione – aumenta, aumenta anche la forza di contatto al terreno. I sensori captano il cambiamento nel movimento del tamburo.

In base a questi valori il sistema calcola l'ampiezza ottimale in frazioni di secondo e la applica.

- Compattare in modo mirato, grazie alla vibrazione oscillazione
- La determinazione e l'impostazione dell'ampiezza ottimale avvengono in pochi secondi. Grazie alla misurazione permanente



Il vibrante direzionato con il sistema eccentrico del BVC.

COMPETITIVO:

# DATE UN TAGLIO AI COSTI OGNI GIORNO, PER OGNI METRO CUBO.

Simulazione di calcolo dei costi per progetti in terra				
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	SPESSORE DELLO STRATO OTTIMALE		SPESSORE DELLO STRATO PREDEFINITO	
	Combinazione ottimale di macchine, senza costi di manodopera e maggiorazioni		Combinazione ottimale di macchine, senza costi di manodopera e maggiorazioni	
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	Compattazione del terreno, requisiti di densità normali Tipo di terreno: <b>ghiaia 100.000 m<sup>3</sup></b>		Compattazione del terreno, massimi requisiti di portata Materiale: <b>strato antigelo 20.000 m<sup>3</sup></b>	
Modello	<b>BW 213 D</b>	<b>BW 213 BVC</b>	<b>BW 213 D</b>	<b>BW 213 BVC</b>
Formula per il calcolo della produttività $L_t$	$L_t = 60 (b - \ddot{u}) v_a h_d / n$ b: larghezza tamburo 2,13 m $\ddot{u}$ : sovrapposizione delle corsie 0,13 m $v_a$ : velocità di lavoro 50 m/min, ma con compattazione solo il 75% $h_d$ : spessore dello strato 0,5 oppure 0,8 m n: 6 passate		$L_t = 60 (b - \ddot{u}) v_a h_d / n$ b: larghezza tamburo 2,13 m $\ddot{u}$ : sovrapposizione delle corsie 0,13 m $v_a$ : velocità di lavoro 50 m/min, ma con compattazione solo il 75% $h_d$ : spessore dello strato 0,3 m n: 6 oppure 8 passate	
Spessore dello strato in m	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	0,3	0,3
Numero di passate	6	6	<b>8</b>	<b>6</b>
Calcolo di $L_t$ in m <sup>3</sup> /h	60 (2,13-0,13) 0,75 x 50 x 0,5/6	60 (2,13-0,13) 0,75 x 50 x 0,8/6	60 (2,13-0,13) 0,75 x 50 x 0,3/8	60 (2,13-0,13) 0,75 x 50 x 0,3/6
Produzione in m <sup>3</sup> /h	375	600	165	225
Costi complessivi/ora in €/h (senza costi di manodopera)	35	38	35	38
Costi complessivi per la compattazione in € (senza costi di manodopera e maggiorazioni)	9.333	6.333	4.242	3.378
<b>CONCLUSIONE</b>	Risparmio sui costi con i rulli monotamburo dotati di VARIOCONTROL: <b>30%</b> grazie alla produttività più elevata (spessore dello strato più alto)		Risparmio sui costi delle attrezzature con l'impiego di rulli monotamburo con VARIOCONTROL: <b>20%</b> grazie alla produttività più elevata (meno passate)	



BOMAG fissa gli standard in tema di redditività . Nei lavori di compattazione bisogna tenere conto di tutti gli elementi che rappresentano dei costi. Con il VARIOCONTROL questi costi vengono notevolmente ridotti.

- Incremento della produttività massima
- Strati di rilevato più alti
- Eliminazione delle passate inutili
- Maggiore flessibilità d'impiego
- Migliore sfruttamento del rullo
- Riduzione dei costi per i controlli

Nei calcolo dei costi l'imprenditore deve includere anche il rischio legato all'esecuzione e la responsabilità per eventuali vizi. Ecco che il VARIOCONTROL e i sistemi di misurazione integrati riducono notevolmente questi rischi.

- Compattazione uniforme
- Documentazione della qualità di compattazione
- Analisi mirata dei punti deboli
- Compattazione a basse vibrazioni

Tutti i rulli monotamburo della serie 5 sono dotati di serie dell'innovativo BOMAG ECOMODE. La moderno sistema di gestione del motore regola il numero di giri in funzione del carico reale del rullo, riducendo così i consumi fino al 30%. Tutti i rulli monotamburo sono senza ingrassatori. I lunghi intervalli di manutenzione e il facilissimo accesso a tutti i punti di assistenza e manutenzione contribuiscono ad abbassare i costi di manutenzione.

- Consumo di carburante notevolmente ridotto grazie all'ECOMODE
- Concetto di manutenzione all'avanguardia con intervalli di manutenzione più lunghi
- Lunga durata utile e massima affidabilità



## PANORAMICA DEI MODELLI

TIPO DI MACCHINA	CLASSE DI PESO	LARGHEZZA DI LAVORO	POTENZA DEL MOTORE
BW 177 BVC-5	7 t	1.686 mm	55 kW
BW 213 BVC-5	13 t	2.130 mm	115 kW
BW 213 BVC+P-5	13 t	2.130 mm	115 kW
BW 219 BVC-5	19 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 BVC-5	26 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 DI-5	26 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 RC-5	26 t	2.130 mm	150 kW

Con riserva di apportare modifiche tecniche. Le macchine raffigurate possono includere accessori speciali.



 **BOMAG**  
FAYAT GROUP

# UNA SQUADRA VINCENTE CHE GUARDA AL FUTURO.

Esperienza pluriennale, know-how e qualità ci hanno permesso di diventare ciò che siamo oggi: un punto di riferimento nella tecnica di compattazione. Nel corso di questi anni abbiamo puntato sempre allo stesso obiettivo: i nostri clienti. Ecco per-

ché continueremo a offrirvi il massimo. Con corsi di formazione mirati, con un supporto personale in loco e con idee sempre nuove che arricchiranno il percorso verso il futuro. Un team vincente – insieme a voi.



Head Office / Hauptsitz:

**BOMAG**  
Hellerwald  
56154 Boppard  
GERMANY  
Tel. +49 6742 100-0  
Fax +49 6742 3090  
info@bomag.com

**BOMAG Maschinen-  
handels-gesellschaft m.b.H.**  
Klausenweg 654  
2534 Alland  
AUSTRIA  
Tel. +43 2258 20202  
Fax +43 2258 20202-20  
austria@bomag.com

**BOMAG MARINI EQUIPAMENTOS LTDA.**  
Rua Comendador Clemente Cifali, 530  
Distrito Industrial Ritter  
Cachoeirinha – RS  
BRAZIL  
ZIP code 94935-225  
Tel. +55 51 2125-6677  
Fax +55 51 3470-6220  
brasil@bomag.com

**BOMAG (CANADA), INC.**  
2233 Argentia Road, East Tower  
Suites 302  
Mississauga, ON, Canada  
L5N 2X7  
Tel. +1 800 782 6624  
Fax +1 905 361 9962  
canada@bomag.com

**BOMAG (CHINA)**  
Compaction Machinery Co. Ltd.  
No. 2808 West Huancheng Road  
Shanghai Comprehensive  
Industrial Zone (Fengxian)  
Shanghai 201401  
CHINA  
Tel. +86 21 33655566  
Fax +86 21 33655508  
china@bomag.com

**BOMA Equipment  
Hong Kong LTD**  
Wayson Commercial Building  
28 Connaught Road West  
Sheung Wan  
HONG KONG  
Tel. +86-20-8136-1380  
Fax +86-20-8136-1062  
bomahk@bomag.com

**BOMAG France S.A.S.**  
2, avenue du Général de Gaulle  
91170 Viry-Châtillon  
FRANCE  
Tel. +33 1 69578600  
Fax +33 1 69962660  
france@bomag.com

**BOMAG (GREAT BRITAIN), LTD.**  
Sheldon Way  
Larkfield, Aylesford  
Kent ME20 6SE  
GREAT BRITAIN  
Tel. +44 1622 716611  
Fax +44 1622 710233  
gb@bomag.com

**BOMAG Italia Srl.**  
Via Roma 50  
48011 Alfonsine  
ITALY  
Tel. +39 0544 864235  
Fax +39 0544 864367  
italy@bomag.com

**FAYAT BOMAG Polska Sp. z o.o.**  
Ul. Szyszkowa 52  
02-285 Warszawa  
POLAND  
Tel. +48 22 482 04 00  
Fax +48 22 482 04 01  
poland@bomag.com

**FAYAT BOMAG RUS OOO**  
141400, RF, Moscow region  
Khimki, Klayazma block, h. 1-g  
RUSSIA  
Tel. +7 (495) 287 92 90  
Fax +7 (495) 287 92 91  
russia@bomag.com

**BOMAG GmbH**  
300 Beach Road  
The Concourse, #18-06  
Singapore 199555  
SINGAPORE  
Tel. +65 6 294 1277  
Fax +65 6 294 1377  
singapore@bomag.com

**BOMAG Americas, Inc.**  
125 Blue Granite Parkway  
Ridgeway SC 29130  
U.S.A.  
Tel. +1 803 3370700  
Fax +1 803 3370800  
usa@bomag.com

