

58-C0181/C

Sclerometro

Concrete Hammer



MANUALE DI ISTRUZIONI
INSTRUCTION MANUAL

Attenzione

Il presente manuale di istruzioni è parte integrante della macchina e va letto attentamente prima di compiere qualsiasi operazione e deve essere conservato per futuri riferimenti.

La società CONTROLS si riserva tutti i diritti sul presente manuale, nessuna riproduzione totale o parziale è permessa senza autorizzazione scritta della CONTROLS.

La destinazione d'uso della macchina dovrà essere scrupolosamente rispettata. Ogni altro uso è da considerarsi improprio.

Il costruttore non può essere considerato responsabile per danni provocati da usi impropri della macchina o da errate installazioni della stessa.

La macchina non deve essere per nessun motivo manomessa. In caso contrario, il costruttore declina ogni responsabilità sul funzionamento e sulla sicurezza della macchina.

Parti di ricambio riferirsi ai seguenti disegni di questo manuale di istruzione.

Come ordinare le parti di ricambio:

Individuare il ricambio sul disegno riportato nelle pagine seguenti, rilevare il codice corrispondente, quindi comunicarlo al Servizio Assistenza della CONTROLS.

Altrimenti, individuato il disegno sul manuale, cerchiare la parte di ricambio richiesta e spedire la pagina via fax al Servizio Assistenza CONTROLS.

Questo Manuale è pubblicato dalla CONTROLS. CONTROLS si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento e senza notifica le eventuali modifiche dovute a errori tipografici, imprecisione, aggiornamento delle informazioni oppure ad aggiornamenti di programmi e/o di dispositivi. Tali modifiche verranno inserite nelle versioni successive del presente manuale.

Warning

This instruction manual is an integral part of the machine and should be read before using the machine and be safely kept for future reference.

CONTROLS reserves all rights of this manual, no part or whole can be copied without the written permission of CONTROLS.

The proper use of this machine must be strictly adhered to, any other use must be considered as incorrect. The manufacturer cannot be held responsible for damages caused by incorrect use of the machine. The machine must not be tampered with for any reason. In case of tampering, the manufacturer declines any responsibility of functioning and safety of the machine.

Spare parts please refer to the following drawings of this instruction manual.

How to order spare parts:

Find the proper part on the drawing in the following pages, take note of the code on the part list and inform CONTROLS After Sales Services.

Otherwise mark the spare part on the drawing and fax the page to CONTROLS After Sales Services.

This Manual is published by CONTROLS.

CONTROLS reserves the right to update its manuals without notification in order to correct possible typing errors, mistakes, updating of information and/or updating of programs and/or accessories. Such changes will be inserted in the latest edition of the current manual.

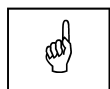
INDICE

1	Introduzione.....	pag. 4
2	Modelli e caratteristiche tecniche.....	7
3	Principio di funzionamento	8
4	Utilizzo.....	8
5	Incudine di taratura.....	21
6	Manutenzione	22
7	Nuove unità di misura.....	23

INDIEX

1	Introduction	page 4
2	Models and technical specifications	7
3	Operating principle	8
4	Use.....	8
5	Calibration anvil	21
6	Maintenance.....	22
7	New measurement units	23

1. INTRODUZIONE



NOTA: Il presente manuale è aggiornato ed allineato rispetto all'apparecchiatura con cui è fornito, per rappresentare un adeguato supporto durante l'utilizzo e la fase di manutenzione. Eventuali differenze di dettaglio non pregiudicano l'utilizzo dell'apparecchiatura.

Lo sclerometro viene utilizzato per valutare l'uniformità del calcestruzzo in situ, per delimitare zone o aree di scarsa qualità o calcestruzzo deteriorato all'interno di strutture.

1.1 ICONE UTILIZZATE NEL PRESENTE MANUALE



Questa icona rappresenta una **NOTA**; si raccomanda di leggere con particolare attenzione le parti precedute da tale icona.



Questa icona indica un messaggio di **ATTENZIONE**; le parti precedute da tale icona riguardano aspetti di sicurezza per operatore e personale tecnico.

1.2 SIMBOLI USATI

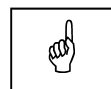
Oltre ai simboli presenti sul pannello di controllo dell'apparecchiatura, i simboli rappresentati nella tabella seguente sono presenti sia nelle pagine di questo manuale che sull'apparecchiatura:

Descrizione:



Conformità alle direttive CE

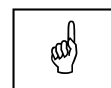
1. INTRODUCTION



NOTE: The present manual is updated for the product it is sold with in order to grant an adequate reference in operating and maintaining the equipment. The manual may not reflect changes to the product not impacting service operations.

The concrete test hammer is used to evaluate the surface hardness of hardened concrete in order to evaluate the strength in various parts of the structure.

1.1 ICONS APPEARING IN THE MANUAL



This icon indicates a **NOTE**; please read thoroughly the items marked by this picture.



This icon indicates a **WARNING** message; the items marked by this icon refer to the safety aspects of the operator and/or of the service engineer.

1.2 SYMBOLS USED

In this manual and on the equipment itself, apart from the symbols indicated on the control panel, also the following icons are used:

Description:



Conformity to the CE Directive

1.3 INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA



ATTENZIONE:

Si raccomanda di leggere il presente capitolo con molta attenzione.

CONTROLS progetta e costruisce le proprie apparecchiature in conformità con le relative normative di sicurezza; inoltre, è in grado di fornire tutte le informazioni necessarie per un uso corretto.

CONTROLS non può essere ritenuta responsabile per:

- Utilizzo dell'apparecchiatura per scopi diversi da quanto originariamente previsto.
- Danni all'apparecchiatura e/o all'operatore causati da installazione e manutenzione eseguiti in disaccordo alle procedure contenute nel presente manuale o da cattivo utilizzo dell'apparecchiatura stessa.
- Modifiche meccaniche e/o elettriche eseguite durante e successivamente alla fase di installazione, in disaccordo alle informazioni fornite nel presente manuale.

Installazione ed interventi tecnici devono essere eseguiti da personale tecnico qualificato ed autorizzato da **CONTROLS**. Solamente il personale tecnico autorizzato può rimuovere i pannelli di protezione ed accedere alle parti sotto tensione.

Tale operatore deve essere istruito circa il corretto utilizzo dell'apparecchiatura ed i relativi aspetti di sicurezza operativa.

L'apparecchiatura deve essere utilizzata in accordo alle procedure contenute nel presente manuale. Non utilizzare mai l'apparecchiatura per scopi differenti da quelli per la quale è stata progettata e costruita.

E' assolutamente necessario che per le attività di manutenzione effettuate dall'utilizzatore questo compito sia affidato a personale addestrato e competente, edotto su tutti i rischi a cui si trova esposto

Se durante il normale uso l'operatore identifica anomalie nel funzionamento, questi deve immediatamente riferirle al reparto tecnico/manutenzione.

Attività di assistenza tecnica e manutenzione possono essere eseguite solamente da personale appositamente istruito ed autorizzato, e messo a conoscenza dei rischi residui esistenti.

E' responsabilità del proprietario l'apparecchiatura assicurarsi che gli operatori ed il personale del reparto tecnico/manutenzione siano stati debitamente istruiti per quanto concerne gli aspetti di sicurezza ed i rischi residui dell'apparecchiatura.

1.3 SAFETY INFORMATION



WARNING:

Please read this chapter thoroughly.

CONTROLS designs and builds its devices complying with the related safety requirements; furthermore it supplies all information necessary for a correct use and the warnings related to use of the equipment.

CONTROLS has not to be held responsible for:

- use of the equipment different than the intended use.
- damages to the unit, to the operator, caused both by installation and maintenance procedures different than those described in this manual supplied with the unit, and by wrong operations.
- mechanical and/or electrical modifications performed during and after the installation, different than those described in this manual

Installation and any technical intervention must only be performed by qualified technicians authorized by **CONTROLS**. Only the authorised personnel can remove the covers and/or have access to the components under voltage.

The operator has to be instructed on the use of the equipment and on the related safety rules.

The device must be used in compliance with the procedures described in this manual. Never use the device for purposes different from those herewith indicated for which it has been designed.

The operator has to be instructed on the use of the equipment and on the related safety rules.

During normal use, if the operator detects irregularities or damages, he/she should immediately inform the authorized technical personnel.

Maintenance and service activities can only be performed by skilled authorized technical personnel that have been properly trained on the residual risks of the equipment.

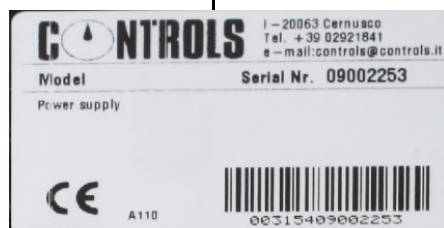
It is responsibility of the purchaser to make sure that line operators and maintenance engineers have been properly instructed concerning the safety issues and the residual risks related to the equipment.

1.4 TARGHETTA DI IDENTIFICAZIONE

La targhetta di identificazione è localizzata , vicino alla presa di alimentazione elettrica.

1.4 IDENTIFICATION PLATE

The identification plate is located on the rear side of the equipment, near the power cord receptacle.



1.5 DISIMBALLO ED ISPEZIONE

Prima della spedizione, l'apparecchiatura è stata accuratamente verificata e testata in ogni sua parte e funzionalità. Prima della messa in funzione è necessario verificare che non vi siano danni dovuti al trasporto



NOTA:

Non gettare la cassa di spedizione e/o l'imballo fino al termine dell'installazione e collaudo se questi presentano danneggiamenti.

Se vi sono danni evidenti e/o la spedizione appare incompleta, avvisare immediatamente **CONTROLS** o un suo rappresentante.

Informare immediatamente lo spedizioniere e **CONTROLS** se la cassa presenta danni. In questo caso, non buttare la cassa ed il materiale di spedizione per eventuali ispezioni da parte dello spedizioniere. Eventualmente scattare anche alcune fotografie

1.5 UNPACHAGING AND INSPECTION

The unit was carefully checked both mechanically and electrically before shipment; it should be inspected for any damage that may have occurred in transit.



NOTE:

If the shipping container or packaging material is damaged, it should be kept until the unit has been mechanically and electrically checked.

If there is mechanical damage and/or the contents are incomplete (see the shipping list), please notify the local **CONTROLS** representative.

If the shipping container is damaged or shows sign of stress, notify the carrier as well as the **CONTROLS** representative. Save the shipping material for carrier's inspection. Also take some pictures.

2. MODELLI E CARATTERISTICHE TECNICHE

2. MODELS AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

SCLEROMETRO MECCANICO
MECHANICAL CONCRETE TEST HAMMER



CUSTODIA RIGIDA
RIGID CARRING CASE

CACCIAVITI
SCREWDRIVERS

MOLLE
SPRINGS

CARATTERISTICHE TECNICHE - TECHNICAL CHARACTERISTICS

CODICE - CODE	58-C0181/C
ENERGIA DI IMPATTO IMPACT ENERGY	2,2 Joules
DIMENSIONE - DIMENSION	Dia. 54x360 mm
PESO NETTO- NET WEIGHT	1.1 Kg circa - approx

3. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Premendo l'asta dello sclerometro contro la superficie da esaminare si carica una molla.

Quando l'asta è tutta rientrata nello sclerometro si sgancia automaticamente una massa che colpisce l'asta stessa nell'estremità interna e attraverso questa la superficie del calcestruzzo.

Per reazione l'asta ritrasmette alla massa il contraccolpo o rimbalzo che è tanto maggiore quanto più duro o compatto è il calcestruzzo.

Nella corsa di rimbalzo la massa trascina un indice che rimane bloccato nel punto massimo di ritorno indicando contemporaneamente un valore di riferimento sull'apposita scala.

Questo numero trasferito sul diagramma incollato allo sclerometro meccanico 58-C0181/C fornisce il valore della resistenza alla compressione in funzione dell'angolo di battuta.

4. UTILIZZO

1. Quando lo sclerometro è nel suo astuccio, la testa del percussore (1) è quasi completamente dentro il corpo. Per farla uscire, premere la testa del percussore (1) contro una qualunque superficie fino allo sgancio e fuoriuscita totale.
2. Preparare la superficie da esaminare togliendo (se necessario) con la pietra abrasiva in dotazione la boiaccia o l'intonaco che ricoprono il calcestruzzo. Appoggiare poi il percussore (1) sul piano del manufatto in modo che lo stesso sia il più possibile ortogonale alla superficie.
Quando utilizzato su una superficie verticale rivolgere l'indice di riferimento Sempre VERSO L'ALTO, anche quando lo strumento viene utilizzato al di sopra dell'altezza della testa. Il valore ottenuto potrà essere letto una volta effettuata la battuta premendo il pulsante (6) e girando successivamente lo strumento. Premere poi lo sclerometro in modo continuo e uniforme contro la superficie sino alla percussione del martello interno (14.1). Durante la spinta non premere assolutamente il pulsante (6) che invece deve essere premuto dopo la percussione e quando l'asta del percussore (1) è ancora premuta completamente contro la superficie.

3. OPERATING PRINCIPLE

As the concrete hammer rod is pressed against the surface that is to be tested, a spring is loaded.

When the rod has disappeared inside the concrete hammer completely, a mass is automatically released that strikes the rod itself on the internal end and, through this, the surface of the concrete.

The rod reacts and re-transmits the rebound to the mass: the harder and the more compact the concrete, the greater the rebound.

During the rebound stroke, the mass moves a pointer that indicates the maximum point of return and at the same time indicates a reference value on the scale.

This number, when translated to the chart on the concrete hammer mechanical 58-C0181/C, gives the compression resistance value in respect of the impact angle.

4. USE

1. When the test hammer is inside the carrying case, the plunger head (1) is stored inside the housing. To eject the plunger, press the plunger head (1) on any hard surface until it is released.
2. Prepare the test surface by removing, if necessary, the grout or plaster that covers the concrete surface with the carborundum stone supplied with the concrete hammer. Rest the plunger head (1) at right angles to the surface. For vertical surface use the hammer with the pinter ALWAYS UPWARD, also when used over the head. The rebound value will be read after the test pressing the button (6) and rotating the hammer. Press the concrete hammer in a continuous and even manner against the surface until the internal hammer strikes (14.1). Do not press push-button (6) under any circumstances when taking readings. The push-button is pressed to retain the plunger in the housing on completion of testing.

**PIETRA ABRASIVA
GRINDING STONE**

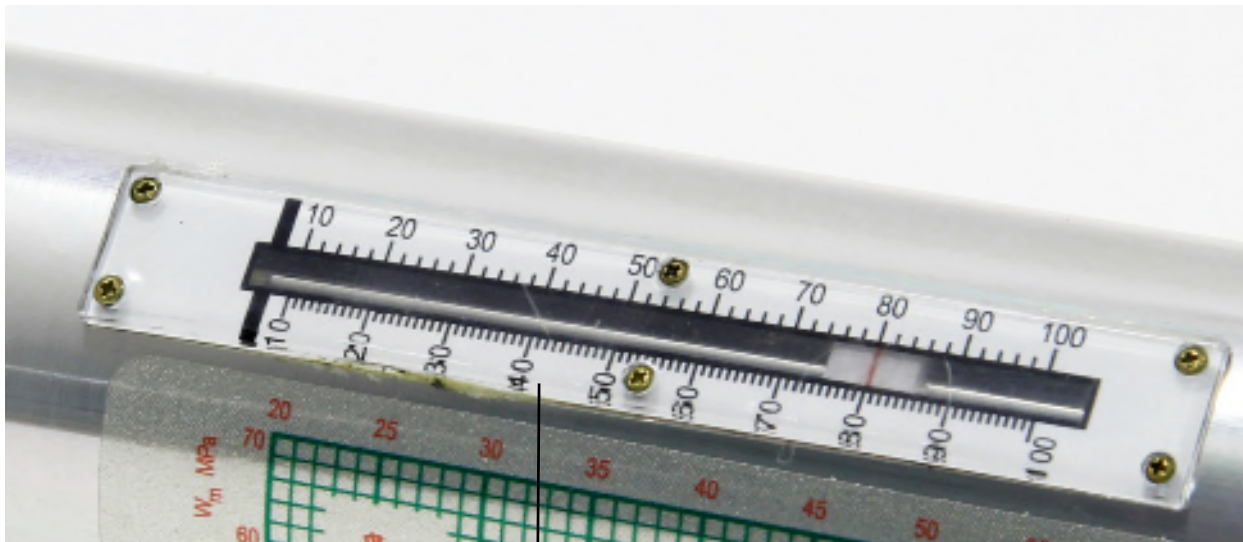


**USO DELLA PIETRA ABRASIVA
GRINDING STONE DURING OPERATION**



3. Dopo la percussione, il martello (14.1) rimbalza indietro trascinando nella sua corsa un indice di riferimento (4) tanto di più quanto maggiore è la resistenza del calcestruzzo. Premendo il pulsante (6) si blocca questo indice nel punto massimo raggiunto in modo di poter effettuare comodamente la lettura sulla scala graduata, il numero letto sulla scala graduata viene poi riportato sul diagramma dell'etichetta autoadesiva e si risale alla resistenza del calcestruzzo.

3. After impact, the hammer (14.1) rebounds moving a reference pointer (4) with it; the harder the concrete the farther it will move. This pointer is fixed at the highest value reached by pressing the push-button (6): in this way it is easy to read the value on the graduated scale. The number read on the graduated scale is then reproduced on the chart on the test hammer and the concrete resistance.

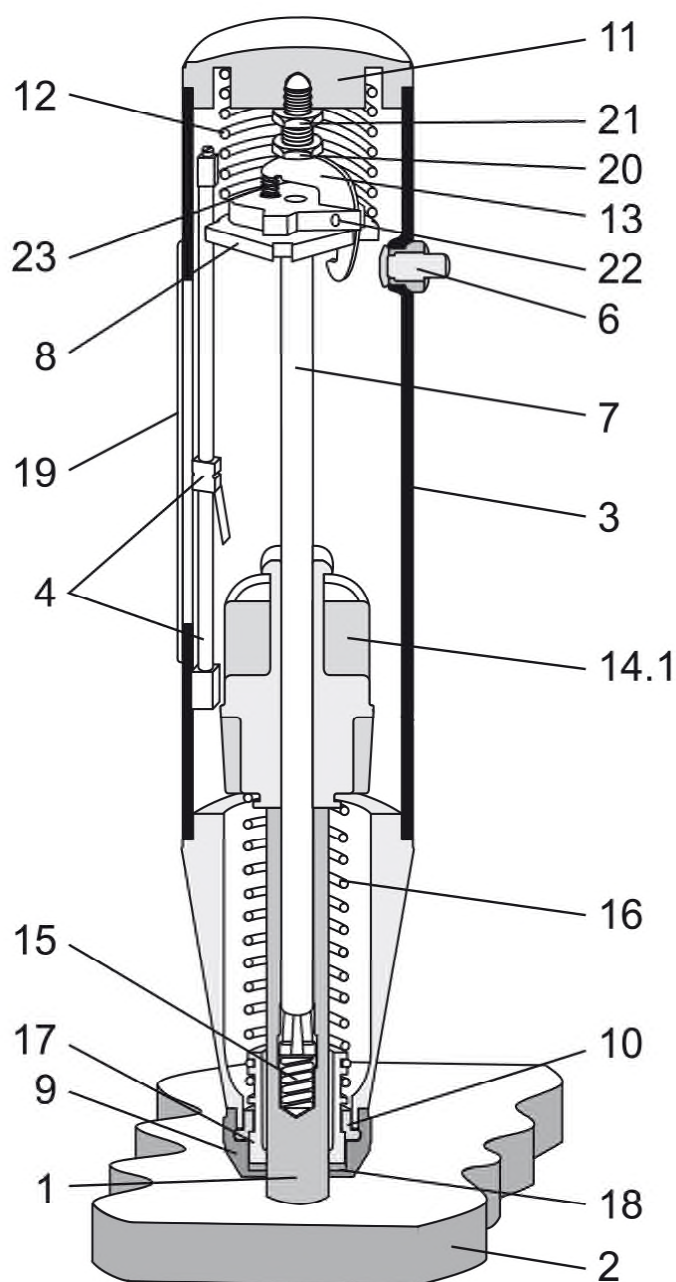


4. Per effettuare un'altra prova ripetere le operazioni di cui al punto 2.

4. To carry out another test, repeat the operations indicated in point 2.

Key:

- 1 Impact Plunger - Puntale d'impatto
- 2 Test surface - Superficie di prova
- 3 Housing - Corpo
- 4 Rider with guide rod - Indice di scorrimento
- 5 Not used - Non usato
- 6 Push-button, complete - Pulsante di blocco puntale
- 7 Hammer guide bar - Barra di guida
- 8 Guide disk - Disco di guida
- 9 Cap - Ghiera del pulsante
- 10 Two-part ring - Anello a 2 parti
- 11 Rear Cover - Tappo di chiusura
- 12 Compression spring - Molla di compressione
- 13 Pawl - Arpione di arresto
- 14.1 Hammer mass - Massa battente
- 15 Retaining spring - Molla di ritenzione
- 16 Impact spring - Molla d'impatto
- 17 Guide sleeve - Manicotto
- 18 Felt washer - Rondella di feltro
- 19 Plexiglas window - Maschera in Plexiglas
- 20 Trip screw - Vite dell'arpione
- 21 Lock nut - Dado di bloccaggio
- 22 Pin - Perno
- 23 Pawl spring - Molla dell'arpione



4.1 Criteri di scelta dei punti di battuta e preparazione delle superfici

A) Scelta dei punti di battuta.
I giunti, i vespai e zone porose devono essere evitati. Si dovrà pure usare particolare attenzione a pareti con spessore minore di cm 10 e pilastri con lato minore di 12 cm che, a causa della loro elasticità, potrebbero falsare le indicazioni dello sclerometro.
Nel caso di getti confezionati con calcestruzzi scadenti si rileveranno dei valori decrescenti esaminando dal basso verso l'alto.
Per questa ragione sarà necessario ripetere diverse volte la prova nei diversi punti in modo di avere un valore medio attendibile.

B) Preparazione della superficie da esaminare.
Togliere prima della prova l'intonaco o la vernice che ricopre il calcestruzzo.
Le piccole irregolarità superficiali dovute a casseforme in legno possono essere tolte per mezzo della pietra abrasiva fornita con lo strumento (oppure, se necessario, con un flessibile).
Occorre dunque tenere presente che la superficie da esaminare non è pronta per la prova se non dopo aver rimosso la boiaccia di cemento (deve essere messo a nudo il calcestruzzo).
Anche nel caso di calcestruzzi molto vecchi e quindi molto induriti superficialmente occorrerà molare la superficie per una profondità di circa mm 10 per un'area sufficiente ad effettuare da 5 a 10 battute sclerometriche. Si consiglia per la molatura un flessibile da circa 750 W con mola Ø 120 mm circa e velocità di 6000 giri/minuto.

Come già indicato precedentemente, quando il gruppo di prova corrente contiene un numero di letture sufficiente è possibile elaborare automaticamente il valore medio e lo scarto quadratico medio delle letture contenute in quel gruppo.

4.1 Criteria for selecting impact points and surface preparation

A) Impact points selection. If possible, test vertical surfaces. One should avoid joints, honeycombs and porous areas. One should also take great care with walls that are less than 10 cm thick and columns that are less than 12 cm thick since they could give misleading concrete hammer readings on account of their resilience. With low-grade concrete placings, decreasing values will be read as one proceeds to test from bottom to top. For this reason, it will be necessary to carry out several tests in various points to obtain a reliable mean.

B) Surface preparation.
Any plaster or coating covering the concrete should be removed as a first step.
Slightly uneven surfaces caused by wooden forms can be removed with the carborundum stone that is supplied with the instrument. One should always bear in mind, therefore, that the test surface can be used only when all the grout has been removed with a grinder and the concrete exposed.
Old, and consequently hardened, concrete will also have to have the surface ground down to a depth of 10 mm which corresponds to an area which will suffice to carry out from 5 to 10 impact tests with the concrete hammer. We recommend that a 750 W grinder be used with a grinding wheel diameter of 120 mm approximately and at a speed of 6000 r.p.m.

Low values usually correspond to strikes made in porous areas, whilst high values may correspond to strikes on large pieces of aggregate.

As indicated above, once enough readings have been made in the current group, the mean value is automatically calculated together with the standard deviation.

- C) Una volta preparata la superficie da esaminare (almeno 10 cm²) si procede alle battute su almeno 5 punti della superficie. Si stabilisce la media "R" delle 5 o più letture eliminando quelle che più si discostano particolarmente dalle altre letture e rimpiazzandole con nuove battute. Si consiglia di ripetere le battute che si discostano più di 5 unità dalle altre.

I valori bassi si riferiscono di solito a battute effettuate su zone porose, mentre i valori alti possono essere in corrispondenza con battute su grossi inerti.

- C) Once the test surface has been prepared (at least 10 sq.cm), one proceeds to strike the surface in at least 5 places. The "R" mean value of the 5 or more readings is established by eliminating readings that are no way near the others and substituting them with the other strikes. It is advisable to repeat strikes that differ from the others by more than 5 points.

Low values usually correspond to strikes made in porous areas, whilst high values may correspond to strikes on large pieces of aggregate.



- D) Sulle tabelle I e II si potranno leggere i valori " W_m " della resistenza media probabile ed i valori minimi di resistenza alla compressione " W_{min} " nelle varie unità di misura.

Si raccomanda di approssimare la media "R" alla $\frac{1}{2}$ unità della scala dello sclerometro arrotondando poi alle decine i valori di resistenza "W". I valori di resistenza alla compressione sui cubi vengono ugualmente ricavati seppure più approssimativamente, sui diagrammi Fig. 3a - 3c incollati allo sclerometro.

- E) Lettura del diagramma
Per risalire alla resistenza del calcestruzzo occorre riportare sulla base del diagramma (ascisse) il numero letto sulla scala graduata, salire poi in verticale fino ad incontrare una delle curve (vedere poi spiegazione in seguito) che attraversano diagonalmente il diagramma. Dal punto di incontro (intersezione) con una delle curve si parte in orizzontale verso sinistra fino ad incontrare la scala verticale (ordinate) dove sono riportate le resistenze corrispondenti in kgf/cm² oppure MPa oppure psi a seconda della scala in uso. (Vedere diagrammi qui di seguito illustrati).



NOTA:

I diagrammi sotto forma di etichetta autoadesiva, sono elencati fra i pezzi di ricambio. I diagrammi hanno come origini un valore di 10 MPa poché al di sotto di tale valore il calcestruzzo non ha più funzione strutturale e lo sclerometro non è più utilizzabile.

- D) Tables I and II give the " W_m " probable compression strength mean and the " W_{min} " minimum compression strength values in the various measurement units. We recommend that the "R" mean value be calculated to an accuracy of 1/2 scale unit and the "W" values to the nearest ten. Cube compression strength values can also be calculated, even if only roughly, using graphs 3a - 3c which can be stuck on the concrete hammer.

- E) Chart readings
To calculate the strength of the concrete, one must record the reading on the graduated scale on the graph's abscissa and then rise vertically up the graph until one of the curves (see explanation given hereunder) that crosses the graph diagonally is touched. At the point of intersection, one moves horizontally to the left until the ordinate is touched. This ordinate indicates strength values in kgf/sq. cm or MPa or psi, depending on the scale used (see charts overleaf).



NOTE:

Self-adhesive sticker charts are given in the spares list. The diagram starts from 10MPa because of under this value is not structural concrete, is light weight concrete and the classic rebound hammer is not suitable.

- F) Quale curva scegliere
Poiché lo sclerometro può essere utilizzato sia su superfici verticali che su pavimenti, soffitti e superfici inclinate, risulta abbastanza ovvio che il rimbalzo del martello risenta della gravità per cui il rimbalzo relativo ad una prova fatta su un soffitto e cioè con la punta del percussore rivolta verso l'alto, a parità di resistenza del calcestruzzo, sarà superiore a quello della stessa prova effettuata ad esempio su un pavimento.
Per ovviare a queste differenze si è ricorso a diverse curve ognuna delle quali corrisponde alle diverse posizioni o angoli di battuta come dagli esempi qui sotto illustrati.
Riteniamo inutile poiché ormai facilmente intuibile riportare gli esempi relativi alle posizioni inclinate + 45° e - 45°.



NOTA:

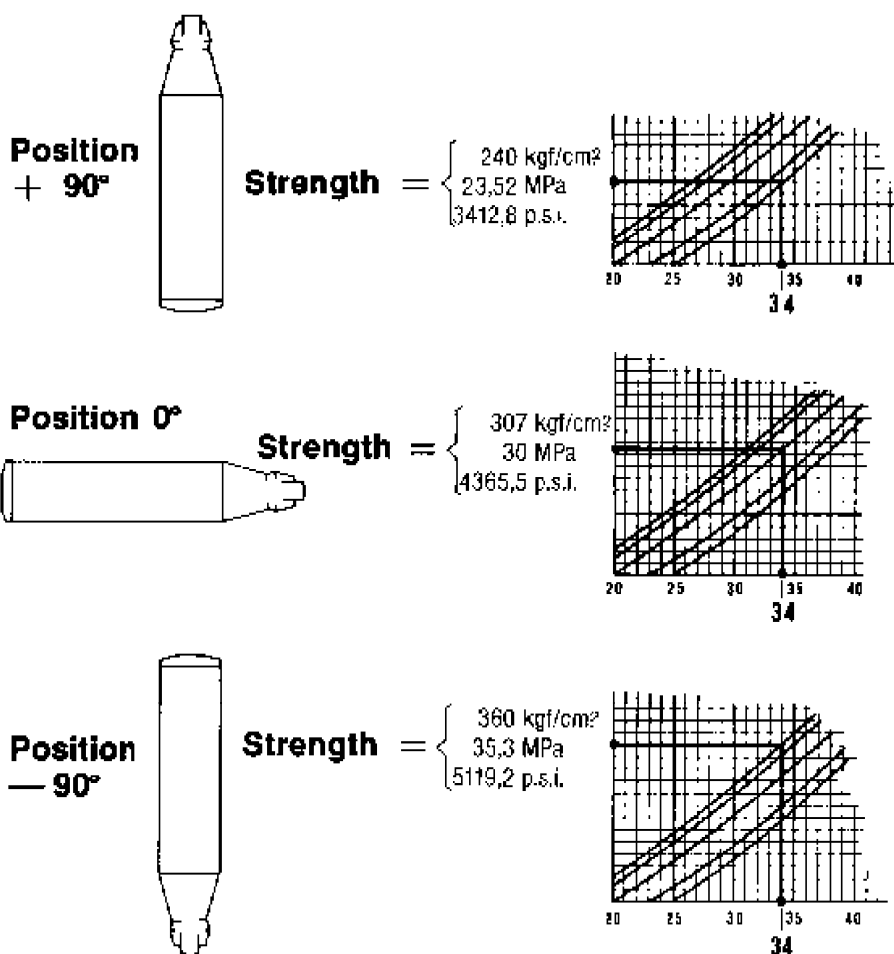
Le curve di cui sopra si riferiscono a calcestruzzi confezionati con cementi Portland, sabbie e inerti di buona qualità.
Età del calcestruzzo da 14 a 56 giorni. Superfici lisce e asciutte. I limiti della dispersione W_{max} e W_{min} sono definiti in modo da comprendere l'80% di tutti i risultati delle prove.

- F) Curve selection
Since the concrete hammer can be used not only on vertical surfaces but also on floors, ceilings and slanted surfaces, it is quite obvious that the rebound of the hammer will be affected by gravity; consequently, a test carried out on a ceiling, that is to say with the plunger head facing upwards, concrete resistance being equal, will produce a higher rebound value than the same test carried out on the floor for example.
To compensate these differences, different curves are used and each curve corresponds to the diverse impact positions or angles, as illustrated below. We consider it superfluous to illustrate the examples that correspond to the + 45° and - 45° since they are quite easy to guess.



NOTE:

The curves mentioned above apply to concrete made with Portland cement, sand and good quality aggregate Age 14 to 56 days. Smooth and dry surfaces.
The W_{max} and W_{min} dispersion limits are defined in such a way as to include 80% of all test results.



Si sono notate invece differenze rilevanti nei seguenti casi:

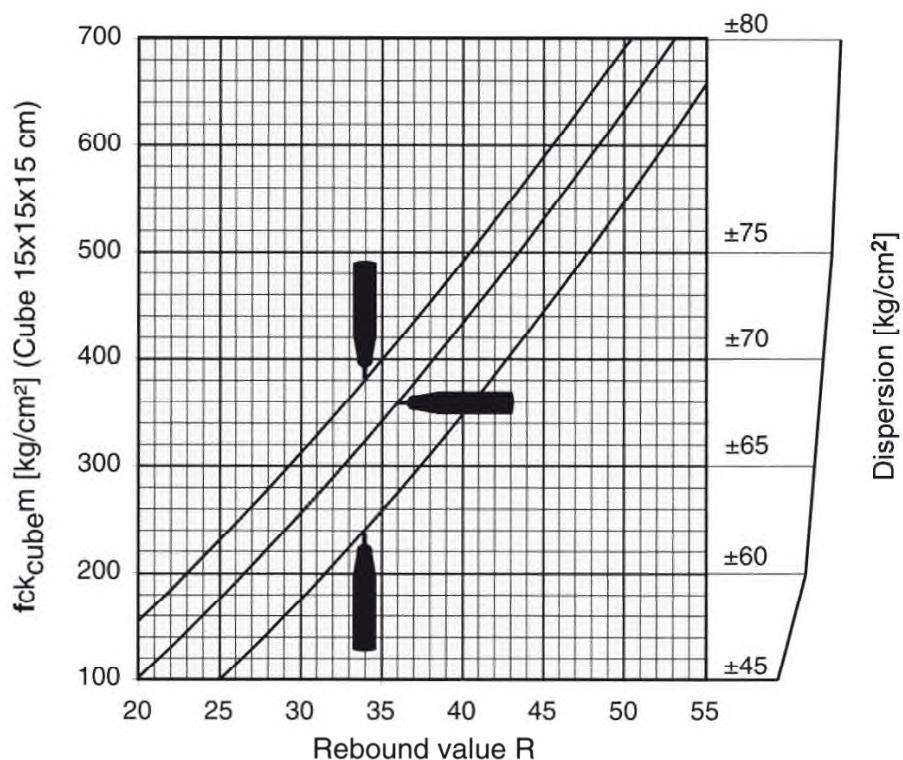
1. Prodotti in pietre artificiali di piccole dimensioni o costruiti con calcestruzzi con composizioni inconsuete.
E' consigliabile in questi casi effettuare una serie preliminare di prove per determinare la relazione fra il valore del rimbalzo e la qualità del materiale.
2. Calcestruzzi composti da aggregati poco resistenti, leggeri o fessurabili. In questo caso la resistenza effettiva del calcestruzzo è più bassa di quella corrispondente alla curva di taratura. (Esempio: pomice, argille espanse, gneiss ecc.). Nei casi dubbi si dovrà determinare sperimentalmente la correlazione fra il valore di rimbalzo e la resistenza reale.
3. Calcestruzzi confezionati con ghiaie a superficie troppo liscia e levigata inutilizzabili per calcestruzzi ad alta resistenza. Poiché in questo caso il valore del rimbalzo riguarda la sola malta diventa difficile stabilire la resistenza del calcestruzzo.
4. Si verifica lo stesso fenomeno di cui al punto 3 utilizzando inerti sporchi e argillosi.
5. Calcestruzzi poveri di sabbia con bassi rapporti acqua/cemento, insufficientemente lavorati con conseguente formazione di vespai invisibili esteriormente ma certamente con influenze negative sui valori di rimbalzo (si hanno valori più bassi rispetto alla situazione reale).
6. Calcestruzzi sformati da poco oppure stagionati in acqua. Prima di effettuare prove sclerometriche è bene far asciugare la superficie da controllare.
7. Calcestruzzi molto vecchi e secchi. La loro superficie è sempre esageratamente dura e quindi lo sclerometro dà un valore superiore alla realtà. Sarebbe in questo caso necessario asportare con la mola la parte superficiale per una profondità di circa 10 mm ed effettuare le prove sclerometriche facendo attenzione a non colpire gli inerti più grossi.
8. Calcestruzzi con alto contenuto di umidità superficiale
9. Calcestruzzi carbonatati.

Relevant differences were noted on the other hand in the following cases:

1. Small-sized artificial stones products or concrete made with unusual compositions. In these cases it is considered advisable to carry out a series of preliminary tests to determine the relationship between the rebound value and the quality of the material.
2. Concrete made of not very strong, light-weight or cleavable aggregate. In this case the actual strength of the concrete is lower than that corresponding to the calibration curve (e.g. pumice stone, expanded clay, gneiss, etc.). When in doubt, the relationship between the rebound value and actual strength will have to be experimentally assessed.
3. Concrete made of gravel with excessively smooth and polished surface that is of no use for high strength concrete. Since the rebound value in this case depends entirely on the mortar, it is difficult to establish the strength of the concrete.
4. When dirty or clays aggregate is used, one has a repetition of point 3 above.
5. Concrete that is poor in sand content and has a low water/cement ratio, inadequately processed with the consequent honeycomb formation which cannot be seen from outside but which will most definitely negatively affect rebound values.
6. Concrete from which the form has just been removed or wet concrete. The surface should be allowed to dry before carrying out concrete hammer tests.
7. Very old, dried out concrete. The surface is always disproportionately hard and, consequently, the concrete hammer reading is higher than the actual value.
In this case, one should grind down the surface for a depth of about 10 mm and carry out the hardness tests taking care not to strike the larger pieces of aggregate.
8. Concrete with high humidity.
9. Concrete under carbonation.

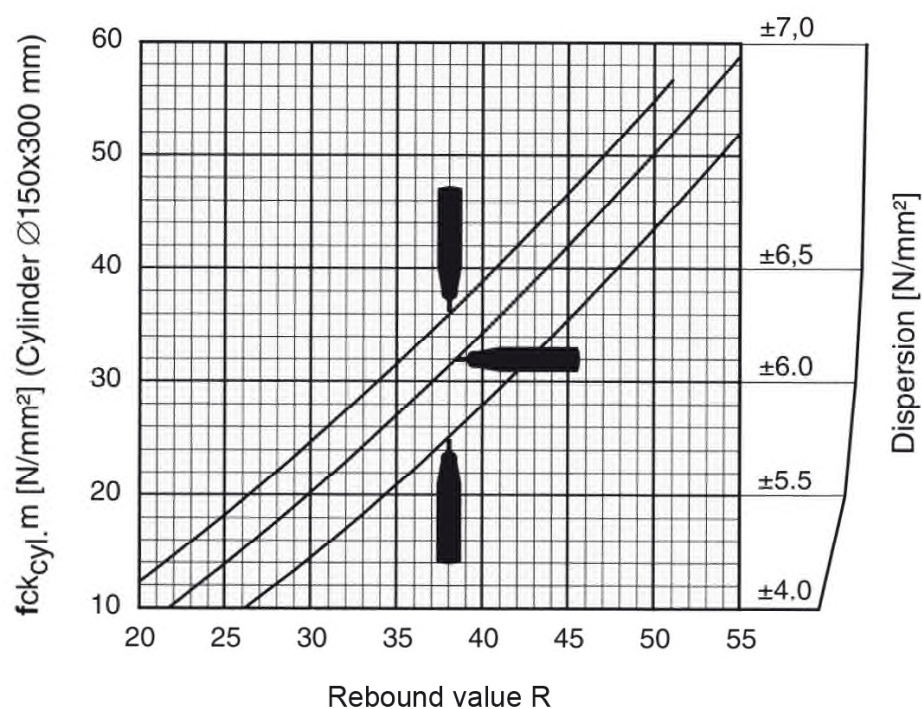
Model N:
Conversion curves based
on the average compressive
strength of a cube and
the rebound value R

Conversion Curves, Concrete Test Hammer Model N
Concrete pressure resistance of a cube after 14-56 days



Model N:
Conversion curves based on
the average compressive
strength of a cylinder and
the rebound value R

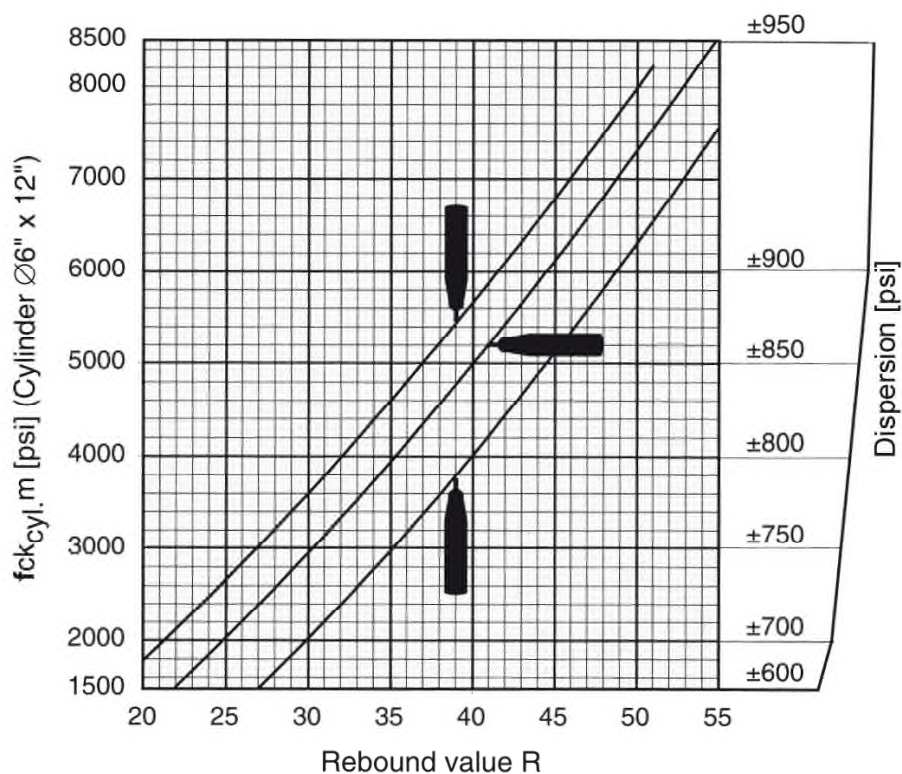
Conversion Curves, Concrete Test Hammer Model N
Concrete pressure resistance of a cylinder after 14-56 days



Conversion Curves, Concrete Test Hammer Model N
Concrete pressure resistance of a cylinder after 14-56 days

Model N:

Conversion curves based on
the average compressive
strength of a cylinder
and the rebound value R



R	14-56 giorni						7 giorni					
	W_m			W_{min}			W_m			W_{min}		
	Kg/cm ²	MPa	psi	Kg/cm ²	MPa	psi	Kg/cm ²	MPa	psi	Kg/cm ²	MPa	psi
20	101	9.9	1440	54	5.3	770	121	11.9	1720	74	7.3	1050
21	113	11.1	1610	64	6.3	910	132	12.9	1880	83	8.1	1180
22	126	12.4	1790	75	7.4	1070	145	14.2	2060	94	9.2	1340
23	139	13.6	1980	86	8.4	1220	157	15.4	2230	104	10.2	1480
24	152	14.9	2160	98	9.6	1390	169	16.6	2400	115	11.3	1640
25	166	16.3	2360	110	10.8	1560	183	18.0	2600	127	12.5	1810
26	180	17.7	2560	122	12.0	1740	196	19.2	2790	138	13.5	1960
27	195	19.1	2770	135	13.2	1920	210	20.6	2990	150	14.7	2130
28	210	20.6	2990	149	14.6	2120	225	22.1	3200	164	16.1	2330
29	225	22.1	3200	163	16.0	2320	239	23.4	3400	177	17.4	2520
30	241	23.6	3430	178	17.5	2530	254	24.9	3610	191	18.7	2720
31	257	25.2	3660	193	18.9	2750	269	26.4	3830	205	20.1	2920
32	274	26.9	3900	209	20.5	2970	285	28.0	4050	220	21.6	3130
33	291	28.5	4140	225	22.1	3200	300	29.4	4270	234	23.0	3330
34	307	30.1	4370	240	23.5	3410	315	30.9	4480	248	24.3	3530
35	324	31.8	4610	256	25.1	3640	331	32.5	4710	263	25.8	3740
36	342	33.5	4860	273	26.8	3880	348	34.1	4950	279	27.4	3970
37	360	35.3	5120	290	28.4	4120	365	35.8	5190	295	28.9	4200
38	377	37.0	5360	307	30.1	4370	381	37.4	5420	311	30.5	4420
39	395	38.7	5620	324	31.8	4610	398	39.0	5660	327	32.1	4650
40	413	40.5	5870	341	33.4	4850	416	40.8	5920	344	33.7	4890
41	432	42.4	6150	359	35.2	5110	434	42.6	6170	361	35.4	5130
42	450	44.1	6400	377	37.0	5360	451	44.2	6410	378	37.1	5380
43	469	46.0	6670	395	38.7	5520	470	46.1	6690	396	38.8	5630
44	488	47.9	6940	414	40.6	5890	488	47.9	6940	414	40.6	5890
45	507	49.7	7210	432	42.4	6140	507	49.7	7210	432	42.4	6140
46	526	51.6	7480	451	44.2	6410	526	51.6	7480	451	44.2	6410
47	546	53.5	7770	470	46.1	6690	546	53.5	7770	470	46.1	6690
48	565	55.4	8040	489	48.0	6960	565	55.4	8040	489	48.0	6960
49	584	57.3	8310	508	49.8	7230	584	57.3	8310	508	49.8	7230
50	604	59.2	8590	527	51.7	7500	604	59.2	8590	527	51.7	7500
51	623	61.1	8860	546	53.5	7770	623	61.1	8860	546	53.5	7770
52	643	63.1	9150	565	55.4	8040	643	63.1	9150	565	55.4	8040
53	663	65.0	9430	584	57.3	8310	663	65.0	9430	584	57.3	8310
54	683	67.0	9710	603	59.1	8580	683	67.0	9710	603	59.1	8580
55	703	68.9	10000	622	61.0	8850	703	68.9	10000	622	61.0	8850

Tabella I

Resistenza alla compressione dei provini cubici in funzione del rimbalzo R (R = numero letto sulla scala graduata dello sclerometro, 26).



NOTA:

- 1) Tutti valori riportati sulla tabella sono stati ricavati da misurazioni effettuate su un gran numero di provini rotti poi a compressione mediante una macchina di prova.
- 2) I valori indicati nella parte della tabella riguardante 7 giorni si riferiscono alla probabile resistenza a 28 giorni in base a un valore di rimbalzo "R" ottenuto con prove su manufatti o provini a 7 giorni di scadenza e sono quelli.

R = Valore del rimbalzo letto sullo sclerometro

W_m = Resistenza media

W_{min} = Resistenza minima.

N.B. La resistenza dei provini cilindrici è a parità di valore "R" uguale a 0,85 quella relativa a provini cubici.

Table I

Cube compression strength in respect of R rebound value (R = number read on the concrete hammer's scale, 26).



NOTE:

- 1) All values indicated in the table have been obtained from measurements made on a large number of test cubes which were subsequently broken under compression on a test machine.
- 2) The values given in the 7 days section of the table correspond to the probable strength after 28 days based on an R rebound value obtained by testing products or cubes after 7 days.

R = Rebound value reading obtained with the concrete hammer

W_m = Strength mean value

W_{min} = Minimum strength value.

N.B. Cylinders resistance with the same R value is equal to 0.85 of relative cube resistance.

R	14-56 giorni						7 giorni					
	Z _m			Z _{min}			Z _m			Z _{min}		
	Kgf/cm ²	MPa	psi	Kgf/cm ²	MPa	psi	Kgf/cm ²	MPa	psi	Kgf/cm ²	MPa	psi
20	86	8.4	1220	46	4.5	650	103	10.1	1470	63	6.2	900
21	96	9.4	1370	54	5.3	770	112	11.0	1590	71	7.0	1010
22	107	10.5	1520	64	6.3	910	123	12.1	1750	80	7.9	1140
23	118	11.6	1680	73	7.2	1040	133	13.0	1890	88	8.6	1250
24	129	12.7	1830	83	8.1	1180	144	14.1	2050	98	9.6	1390
25	141	13.8	2010	94	9.2	1340	156	15.3	2220	108	10.6	1540
26	153	15.0	2180	104	10.2	1480	167	16.4	2380	117	11.5	1660
27	166	16.3	2360	115	11.3	1640	178	17.5	2530	128	12.6	1820
28	179	17.6	2550	127	12.5	1810	191	18.7	2720	139	13.6	1980
29	191	18.7	2720	139	13.6	1980	203	19.9	2890	150	14.7	2130
30	205	20.1	2920	151	14.8	2150	216	21.2	3070	162	15.9	2300
31	218	21.4	3100	164	16.1	2330	229	22.5	3260	174	17.1	2470
32	233	22.9	3310	178	17.5	2530	242	23.7	3440	187	18.3	2660
33	247	24.2	3510	191	18.7	2720	255	25.0	3630	199	19.5	2830
34	261	25.6	3710	204	20.0	2900	268	26.3	3810	211	20.7	3000
35	275	27.0	3910	218	21.4	3100	281	27.6	4000	224	22.0	3190
36	291	28.5	4140	232	22.8	3300	296	29.0	4210	237	23.2	3370
37	306	30.0	4350	247	24.2	3510	310	30.4	4410	251	24.6	3570
38	320	31.4	4550	261	25.6	3710	324	31.8	4610	264	25.9	3750
39	336	33.0	4780	275	27.0	3910	338	33.2	4810	278	27.3	3950
40	351	34.4	4990	290	28.4	4120	354	34.7	5040	292	28.6	4150
41	367	36.0	5220	305	29.9	4340	369	36.2	5250	307	30.1	4370
42	383	37.6	5450	320	31.4	4550	383	37.6	5450	321	31.5	4570
43	399	39.1	5680	336	33.0	4780	400	39.2	5690	337	33.1	4790
44	415	40.7	5900	352	34.5	5010	415	40.7	5900	352	34.5	5010
45	431	42.3	6130	367	36.0	5220	431	42.3	6130	367	36.0	5220
46	447	43.8	6360	383	37.6	5450	447	43.8	6360	383	37.6	5450
47	464	45.5	6600	400	39.2	5690	464	45.5	6600	400	39.2	5690
48	480	47.1	6830	416	40.8	5920	480	47.1	6830	416	40.8	5920
49	496	48.6	7050	432	42.4	6140	496	48.6	7050	432	42.4	6140
50	513	50.3	7300	448	43.9	6370	513	50.3	7300	448	43.9	6370
51	530	52.0	7540	464	45.5	6600	530	52.0	7540	464	45.5	6600
52	547	53.6	7780	480	47.1	6830	547	53.6	7780	480	47.1	6830
53	564	55.3	8020	496	48.6	7050	564	55.3	8020	496	48.6	7050
54	581	57.0	8260	513	50.3	7300	581	57.0	8260	513	50.3	7300
55	598	58.6	8510	529	51.0	7520	598	58.6	8510	529	51.9	7520

Tabella II

Resistenza alla compressione dei provini cilindrici in funzione del rimbalzo R (R = numero letto sulla scala graduata dello sclerometro).



NOTA:

- 1) Tutti valori riportati sulla tabella sono stati ricavati da misurazioni effettuate su un gran numero di provini rotti poi a compressione mediante una macchina di prova.
- 2) I valori indicati nella parte della tabella riguardante 7 giorni si riferiscono alla probabile resistenza a 28 giorni in base a un valore di rimbalzo "R" ottenuto con prove su manufatti o provini a 7 giorni di scadenza.

R = Valore del rimbalzo letto sullo sclerometro

Z_m = Resistenza media

Z_{min} = Resistenza minima.

Table II

Cylinder compression strength as a function of the rebound "R" value (R = number read on the concrete hammer's scale).



NOTE:

- 1) All values indicated in the table have been obtained from measurements made on a large number of test cylinders subsequently broken under compression on a test machine.
- 2) The values indicated in the 7 days section of the table correspond to the probable strength after 28 days based on an "R" rebound value obtained by testing products or test cylinders after 7 days.

R = Rebound value reading obtained with the concrete hammer

Z_m = Strength mean value

Z_{min} = Minimum strength value.

4.2 Prove di comparazione su provini cubici al fine dell'analisi di manufatti

Quando si vogliono esaminare con lo sclerometro dei manufatti si ottiene la migliore attendibilità dei risultati calibrando lo sclerometro sullo specifico calcestruzzo esaminato.

Questa operazione richiede la comparazione dei risultati ottenuti esaminando dei provini cubici con lo sclerometro e con una prova di compressione.

Una procedura tipica è indicata di seguito:

1. Confezionare un numero significativo di provini di calcestruzzo (cilindrici o cubici) in modo tale da coprire l'intervallo di resistenze come da specifiche di progetto. Utilizzare lo stesso cemento a gli stessi aggregati che verranno utilizzati in sito. Condizionare i provini in camere di stagionatura a temperatura e umidità standard.
2. Dopo aver rettificato i provini, inserire i provini nella macchina di prova a portare il carico a circa il 5% del valore di rottura e comunque non maggiore di 40 kN.
3. Procedere con 15 battute sclerometriche, 5 per ognuna delle linee verticali eseguite a passo 120° sulla superficie del cilindro. Per provini cubici prendere 5 letture per ognuna delle quattro facce.
4. Effettuare la media delle battute eliminando valori anomali che differiscono sensibilmente dagli altri (circa 15%)
5. Ripetere la procedura per gli altri provini.
6. Procedere con la prova di compressione per ogni provino. Al termine elaborare un grafico che metta in correlazione resistenza a compressione-indice di rimbalzo.
7. Effettuare un'interpolazione della curva resistenza a compressione-indice di rimbalzo con il metodo dei minimi quadrati.

4.2 Comparative test on cubes to analyse precast units

When rebound tests are to be used to check precast units, more reliable results can be achieved by calibrating the hammer against the concrete under examination. This is done by carrying out rebound tests and compression tests and compression tests on cubes.

A typical correlation procedure is given below.

1. Prepare a number of 150x 300 mm cylinders (or 150mm cubes) covering the strength range to be encountered on the job site. Use the same cement and aggregates that are to be used on the job. Cure the cylinders under standard moist-curing room conditions.
2. After capping or grinding, place the cylinders in a compression-testing machine under an initial load of approximately 5% of the ultimate load to restrain the specimen, in any case not greater than 40 kN.
3. Make 15 hammer rebound readings, 5 on each of 3 vertical lines 120° apart, against the side surface in the middle two thirds of each cylinder. Avoid testing the same spot twice. For cubes, take five readings on each of the four molded faces without testing the same spot twice.
4. Average the readings and call this the rebound number for the cylinder/cube under test, discarding values different from the other if greater than 15%.
5. Repeat this procedure for all the cylinders/cubes
6. Test the cylinders/cubes to failure in compression and plot the rebound numbers against the compressive strengths on a graph.
7. Fit a curve or a line by the method of least squares.

5. INCUDINE DI TARATURA

1. Il buon funzionamento dello sclerometro si può controllare con l'incudine di taratura 58-C0184 che deve essere posizionata su una superficie rigida, es. un tavolo molto robusto o un pavimento in calcestruzzo.
2. Lo sclerometro, utilizzato sull'incudine attraverso l'apposita sede deve dare un risultato compreso fra 78 e 82. Se, malgrado una messa a punto esatta, lo sclerometro non indicasse almeno 78, è probabile che siano semplicemente sporche le parti mobili interne e che debbano essere pulite. Tutti gli sclerometri devono essere controllati periodicamente sull'incudine.
3. Se il valore di rimbalzo " R_a " differisce di molto dal valore nominale 80 e non è possibile correggere questo errore pulendo e tarando lo sclerometro, bisogna tenere conto di questa differenza anche nell'interpretazione dei risultati di prova sui calcestruzzi utilizzando la formula:

dove:

n = Numero delle letture effettuate sul calcestruzzo.

R_a = Valore del rimbalzo dello sclerometro sull'incudine.

Σr = Somma dei valori dei rimbalzi dello sclerometro sul calcestruzzo.

- La formula è utilizzabile per $R_a \geq 72$.

In caso non fosse disponibile un'incudine di taratura e si disponesse invece di un'altro sclerometro nuovo o controllato da poco, è possibile fare un controllo effettuando delle prove comparative su degli oggetti con superfici più dure possibili come ad esempio incudini normali per forgiatura, blocchi di pietra naturale con superficie dura, omogenea e lucidata ecc.

5. CALIBRATION ANVIL

1. The 58-C0184 calibration anvil is used to check if the concrete hammer is functioning properly. It should be placed on a consolidated surface like a rugged table or a concrete floor.
2. The concrete hammer, when fitted in its seat, should give readings between 78 and 82. If the readings are below 78, it is probably dirty and should therefore be cleaned. All concrete hammers should be regularly verified with the anvil.
3. If the " R_a " rebound value differs considerably from the nominal value of 80 and it is not possible to cancel this difference by cleaning and checking the hammer, it must be taken into account when testing concrete for correct results interpretation. The following formula should be used for the interpretation of test results:

where:

n = Total number of readings obtained testing concrete

R_a = Rebound value on the anvil

Σr = Sum of the concrete hammer's rebound values obtained testing concrete

- This formula can be used if $R_a \geq 72$.

If a calibration anvil is not available and a new or recently adjusted concrete hammer is available, it is possible to check the hammer by executing comparison tests on similar anvils as hard as possible, blocks of natural stone that have a hard, homogeneous and polished surface, etc.



6. MANUTENZIONE

Lo strumento non richiede nessuna cura particolare. Bisognerà comunque fare attenzione ad evitare le incrostazioni sul percussore (1) in modo di facilitare il suo scorrimento. Dopo un uso prolungato (circa duemila colpi) è necessario una pulizia dello strumento procedendo come segue:

1. Esercitare una leggera pressione sul percussore (1) liberandolo così dal punto di blocco superiore, lasciando scorrere lo stesso fino al fondo corsa inferiore. Svitare la ghiera (9) e togliere i due semianelli (10). Svitare il tappo (11) e togliere la molla (12) e tutta la parte mobile dello strumento.



Attenzione:

Per sfilare quest'ultima è necessario che il martello (14.1) sia sganciato dall'arpione (13).

2. Esercitare dei piccoli colpi con il martello (14.1) sul percussore (1) separando gli stessi dall'albero di guida (7) e dalla molla (15). Sganciare la molle (16) solo all'estremità del martello (14.1) lasciandola invece agganciata all'altra estremità con il manicotto.

6. MAINTENANCE

The instrument requires no particular maintenance. One must however avoid deposits forming on the plunger head (1). After long service (about 2000 strikes), the instrument should be cleaned in the following manner:

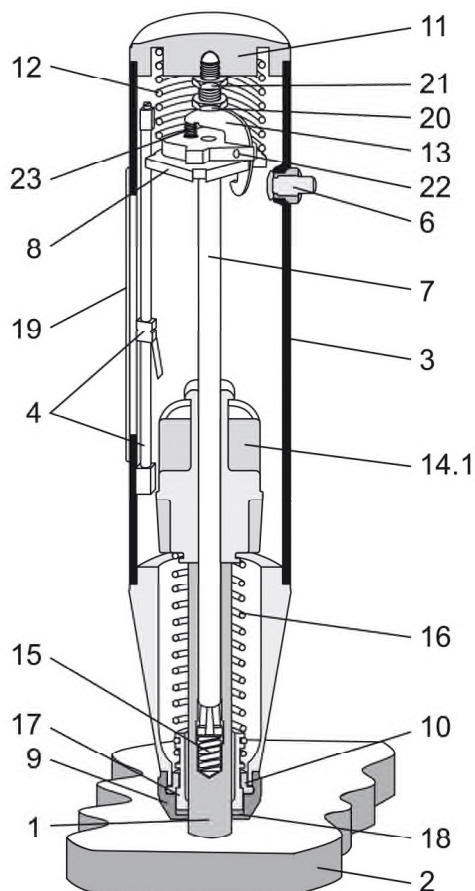
1. Press the plunger head (1) tightly so as to free it from the upper lock and allow it to slide down to the lower stop. Unscrew the ring nut (9) and remove the two-part ring (10). Unscrew the cap (11) and remove the spring (12) and all the moving parts.



Warning:

To extract the latter, the hammer (14.1) must be released from the hook (13).

2. Strike the plunger head (1) a few light blows with the hammer (14.1), separating them from the guide rod (7) and the spring (15). Release the spring (16) only at the hammer end (14.1), leaving it hooked on to the sleeve at the other end.



7. NUOVE UNITÀ DI MISURA

Adeguamento simbologia Newton e Megapascal
Riportiamo per brevità solo le grandezze di nostro interesse.

7. NEW MEASUREMENT UNITS

Corresponding symbols Newton and Megapascal
For the sake of easy reference, we give hereunder only the sizes that are of interest to us.

Grandezza Size	Simbolo Symbol	Nome Name	Corrispondenza Corresponding measurements
Forza Strength	N	Newton	1 kN = 1000 N = 102 kgf (*)
Forza Strength	kN	Kilonewton	1 kN = 1000 N = 102 kgf
Tensione (metalli) Tensile strength (metals)	MPa	Megapascal	1 MPa = 1 N/mm ² = 0.102 kgf/mm ²
Compressione (calcestruzzi) Compression (concrete)	MPa	Megapascal	1 MPa = 100 N/cm ² = 10.2 kgf/cm ² 1 kgf/cm ² = 0.098 MPa

In pratica una macchina per prove di compressione da 200.000 kgf (200 ton.) corrisponde a 2000 kN (kiloNewton), ed una resistenza di 300 kgf/cm² corrisponderà (300x0,098) a 29,40 MPa (Megapascal).

(*) Il vecchio simbolo kgf, (kilogrammiforza) era più impropriamente conosciuto come kg. Si usava infatti parlare di kg/cm² anziché kgf/cm².

In practice, a test machine having a 200.000 kgf (200 ton.) compression corresponds to 2000 kN (kiloNewton), and a strength of 300 kgf/cm² corresponds to (300x0.098) = 29.40 MPa (Megapascal).

(*) The old symbol kgf (kilogramstrength) was more unappropriately known as kg. One used to in fact speak of kg/cm² instead of kgf/cm².

[illegible]