

DRC Srl

Michele Massaccesi

**Strumentazione - E**

Indagini Non Distruttive : Principio di funzionamento dello sclerometro meccanico

Il presente documento mostra il funzionamento meccanico di uno sclerometro. Verrà mostrato come è realizzato ed il suo principio di funzionamento. Indicheremo limiti e vantaggi.

Il documento si divide in 3 sezioni + 1

T – Generalità della prova Teoria

P – Esecuzione della prova

E – Strumentazione



In ultimo il documento Relazione R – Relazione

**Strumentazione**

Lo sclerometro, in quanto classificato come strumento per prove non distruttive, **non è assolutamente utilizzabile come metodo alternativo alle prove distruttive** per la determinazione delle caratteristiche meccaniche di un materiale.

La prova sclerometrica è una prova “indiretta” e quindi utilizzabile sia per valutare la stima della resistenza a compressione di un materiale sia come metodo comparativo.

La valenza dei risultati, precisione, sono assolutamente indipendenti dalla tipologia di strumento, che sia elettronico o meccanico.

L’affidabilità e ripetibilità dei risultati è strettamente legata alla qualità dello strumento, delle sue parti meccaniche, molle, organi di scorrimento, dai materiali ed ovviamente dall’esperienza dell’operatore.

La differenza sostanziale tra uno sclerometro meccanico ed uno elettronico risiede nel fatto che quest’ultimo permette di registrare i valori in modo automatico ed in formato digitale evitando di dover scrivere manualmente gli stessi su un supporto cartaceo. Tale facilitazione garantisce un migliore rendimento della prova riducendo i tempi di indagine.

Valori Indice Rimbalzo

IRBm	IRBm A=0								

a)

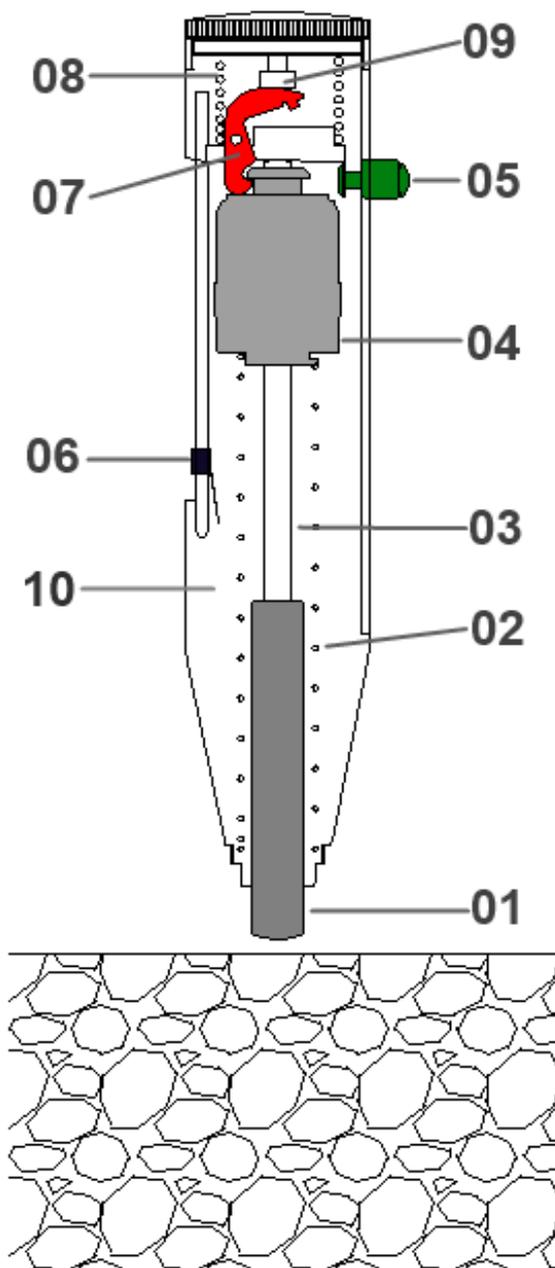
Pillar	Zone	Face	Measure	IRb	Angle	IRbm
1	1	1	1	35	0	35
1	1	1	2	40	0	37
1	1	1	3	39	0	38
1	1	1	4	39	0	38
1	1	1	5	43	-90	39
1	1	1	6	46	-90	40
1	1	1	7	47	-90	41
1	1	1	8	45	-90	41

b)

Fig. 01 – a) scheda di rappresentazione annotazione indici rimbalzo da sclerometro manuale; b) esempio di file estratti direttamente da uno sclerometro elettronico (formato .csv).

**A1 | Strumento: Lo sclerometro**

Lo sclerometro è uno strumento meccanico che basa il suo funzionamento sul movimento di elementi metallici lungo una direzione prestabilita grazie alla forza esercitata da molle di compressione - trazione. Il risultato è espresso come “indice di rimbalzo”. L’energia cinetica iniziale viene in parte dissipata dall’attrito, in parte assorbita dal materiale sottoposto ad indagine trasformandosi in deformazione plastica, in parte trasformandosi in energia sonora e calore, mentre la parte residua viene restituita e misurata in termini di altezza del rimbalzo.

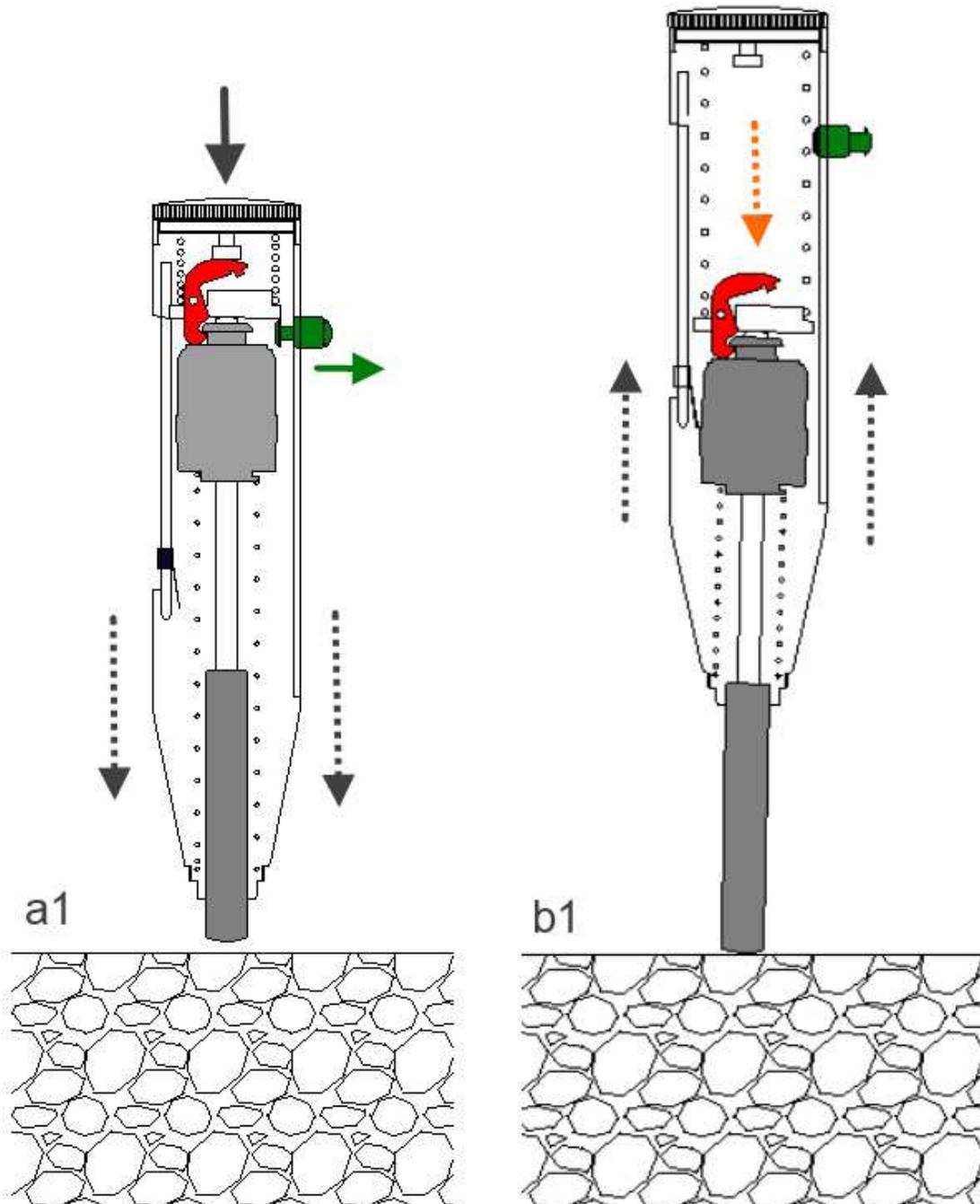


- Pistone Battente [01]
- Molla di impatto [02]
- Asta scorrimento [03]
- Mazza battente [04]
- Pulsante di sblocco [05]
- Cursore indice [06]
- Arpionismo [07]
- Molla di compressione [08]
- Vite finecorsa [09]
- Tubo guida esterno [10]

Fig. 01 – Rappresentazione schematica dello sclerometro meccanico. La maggior parte dei componenti è realizzata con lavorazioni di torneria meccanica. Le tolleranze di planarità, coassialità, dimensionali associate alle caratteristiche meccaniche di durezza e resistenza superficiale determinano la qualità ed affidabilità del prodotto.

**B1** | **Principio di Funzionamento**
**FASE 01**

Lo sclerometro estratto dalla custodia si trova nella posizione chiusa di riposo con molla carica o scarica [a1].

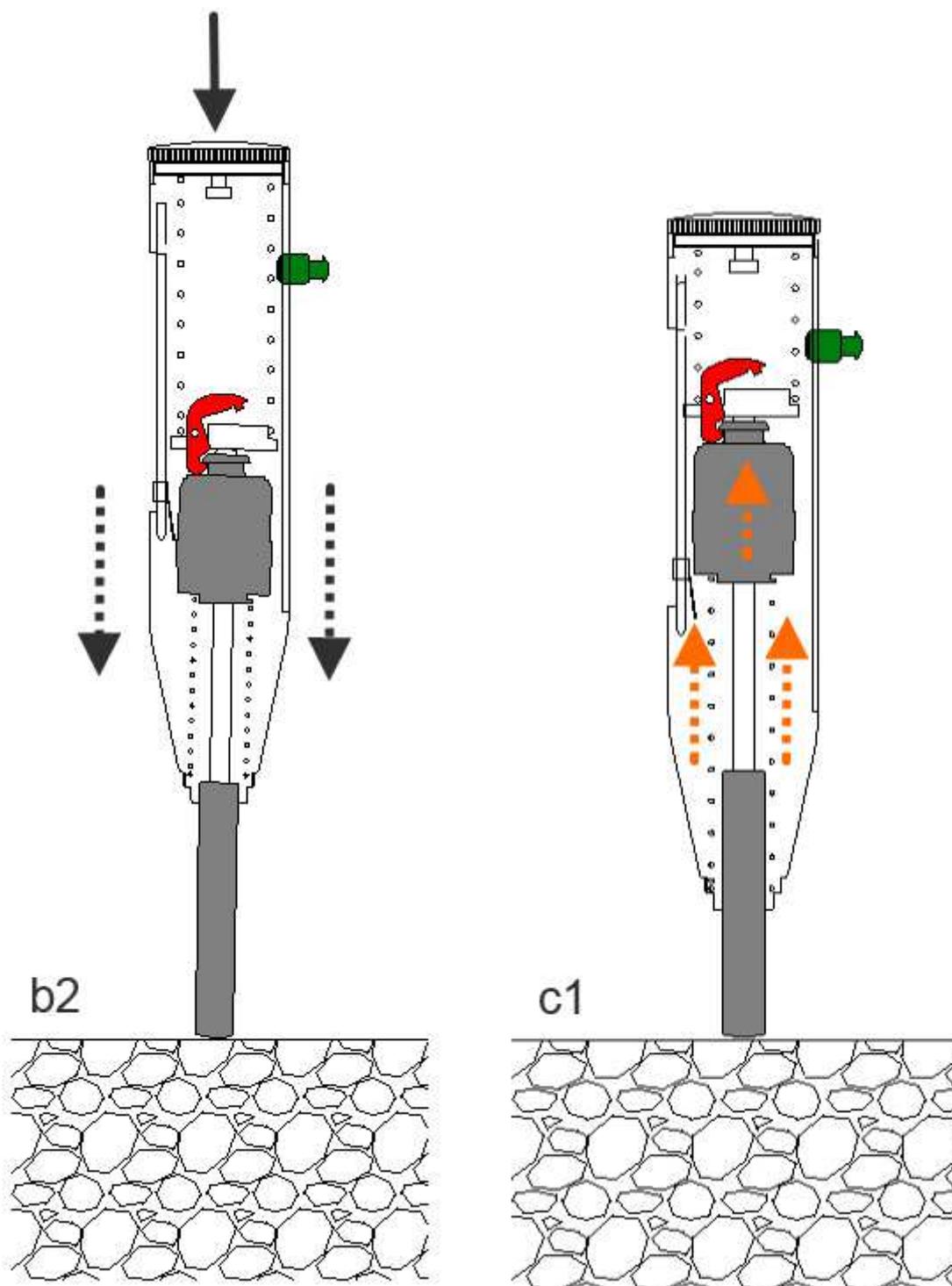


[figura a1] Posizionare il pistone battente contro una superficie rigida. Premere con la mano nella parte posteriore dello sclerometro facendo una piccola pressione sino allo sgancio del pulsante di blocco [05]; la molla posteriore spinge gli organi di movimento interni verso la superficie e come reazione il tubo esterno [10] si muove verso l'alto [figura b1] - Il pistone battente fuoriesce del tubo esterno ed è pronto per eseguire il colpo (battuta sclerometrica).

Gli organi interni si muovono insieme in quanto ancorati dall'arpionismo [07]

## FASE 02

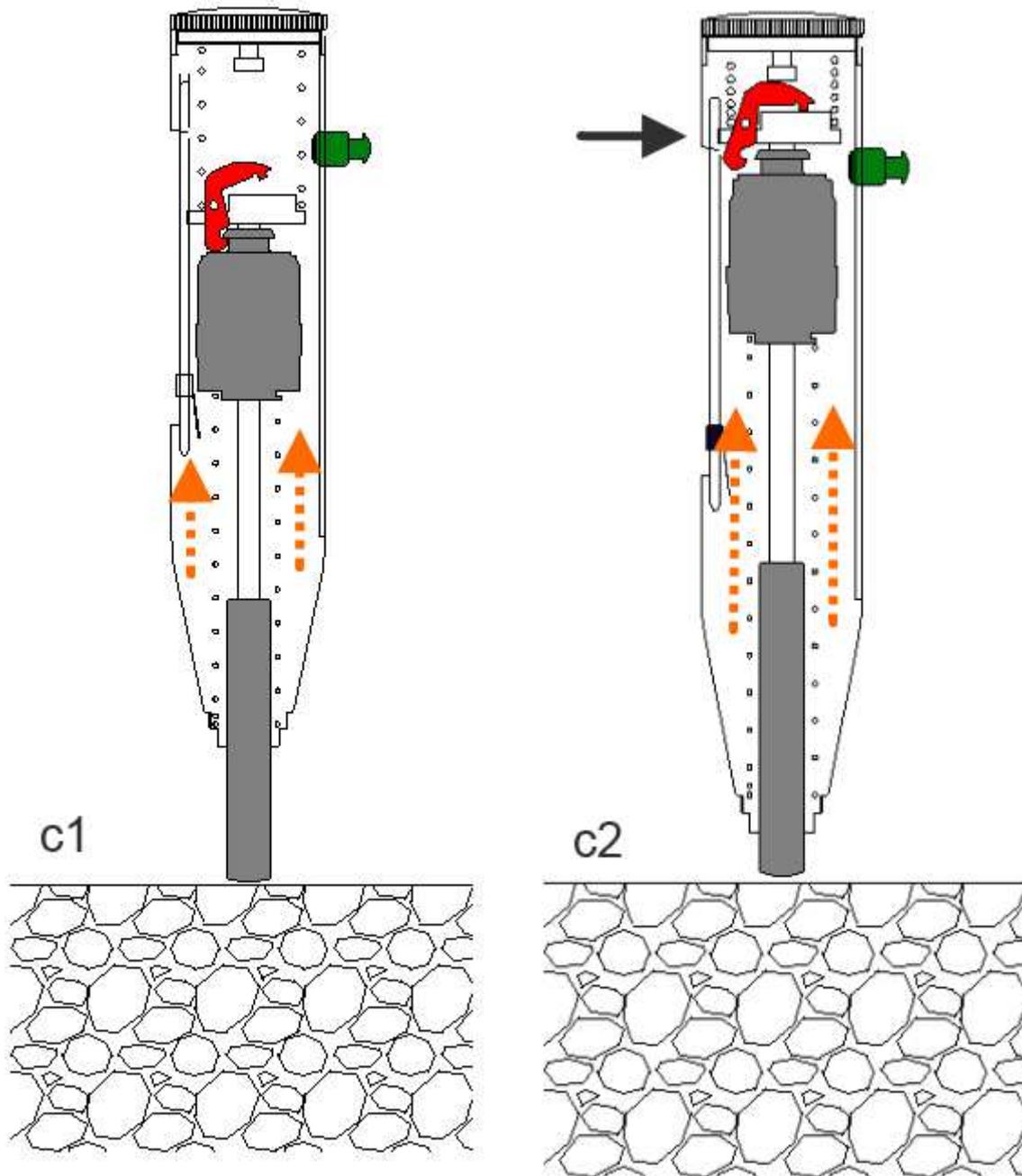
Posizionare lo sclerometro nel punto dove si intende eseguire la battuta sclerometrica. Appoggiare il pistone battente [05] contro la superficie; esercitando una pressione prolungata nella parte posteriore dello sclerometro [figura b2] il tubo esterno inizia a muoversi verso il basso ossia nella direzione della superficie di prova.



La molla di compressione posteriore si carica in compressione. [figura c1] La molla di impatto [02] inizia ad estendersi e caricarsi mantenendosi collegata alla massa di impatto ed al supporto superiore grazie all'arpionismo.

## FASE 03

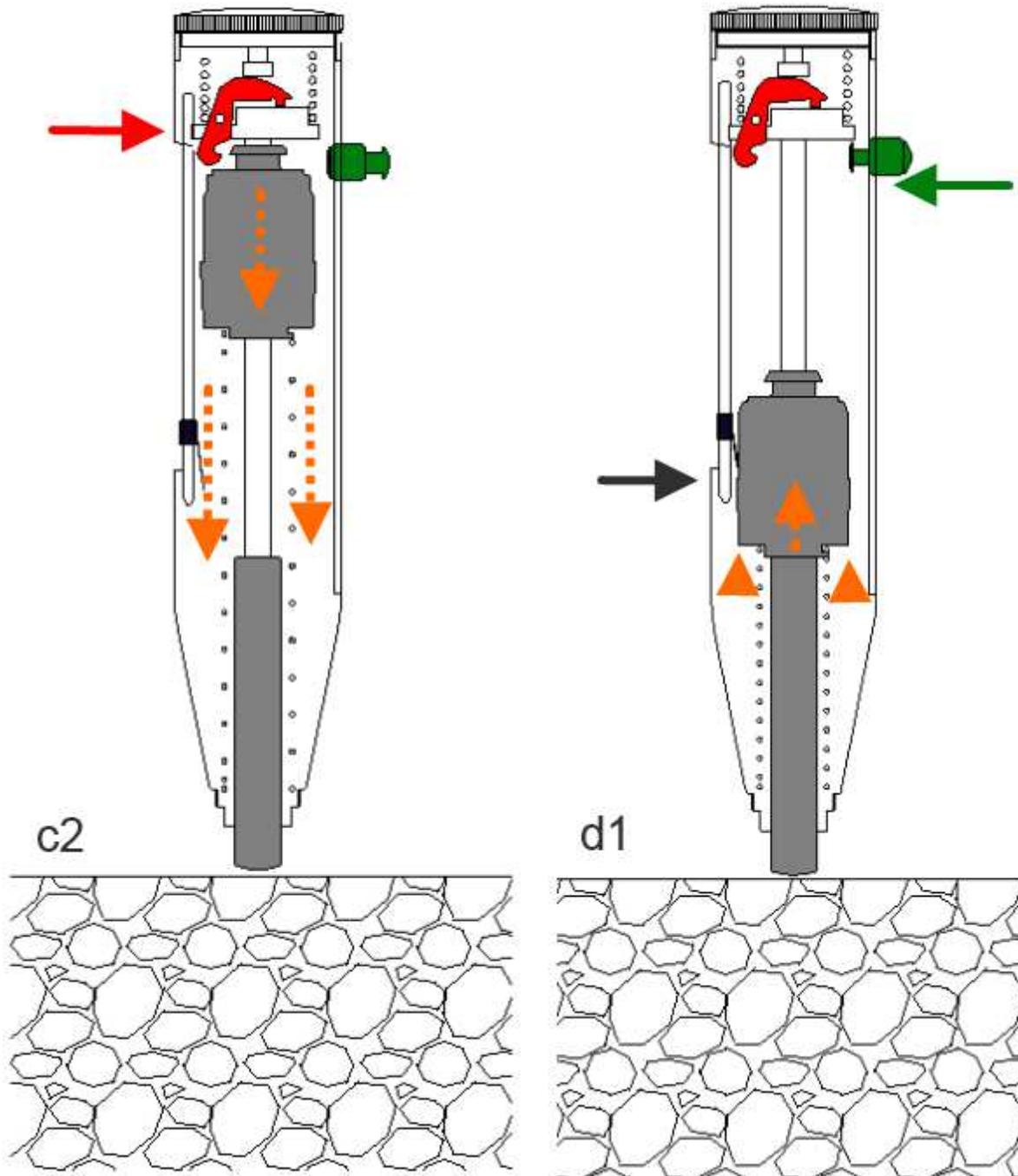
Continuando la pressione nella parte posteriore del tubo esterno, la molla di compressione continua ad estendersi e caricarsi; la massa di impatto collegata alla molla raggiunge l'estremità superiore del tappo [figura c1].



Raggiunta l'estremità superiore, l'arpionismo [07] raggiunge la vite finecorsa [09]. L'arpionismo ruota aprendosi e liberando la massa di impatto collegata alla molla di impatto che si trova nella posizione di massima estensione e carico [figura c2].

## FASE 04

[figura c2] L'arpionismo si apre sganciando la massa di impatto [04] che viene "tirata" verso il basso dalla molla di impatto [02];

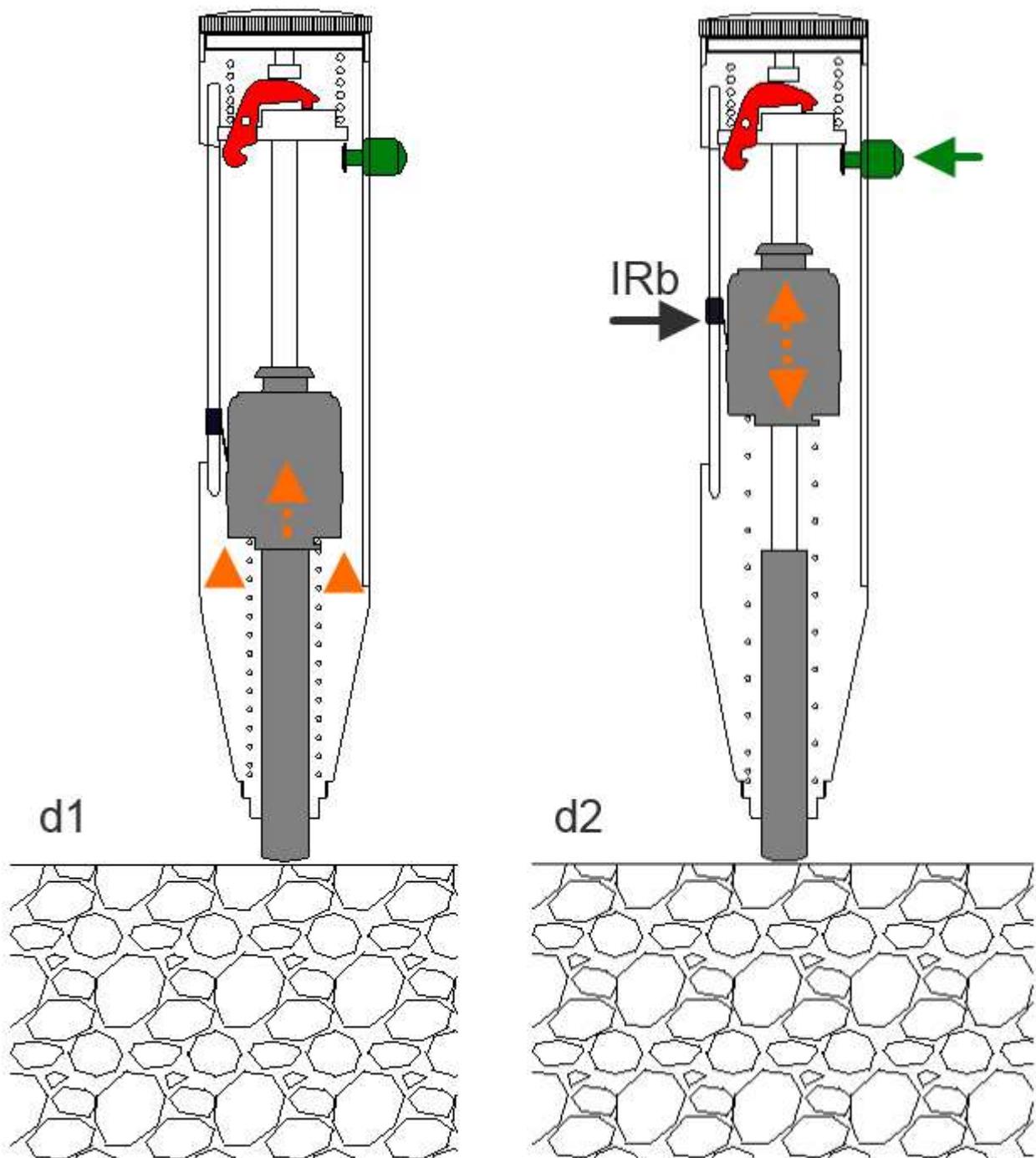


La massa colpisce il pistone battente [01] il quale trasferisce l'energia cinetica alla superficie di prova. Una parte dell'energia viene trasformata in deformazione plastica, rumore e calore ed una parte restituita alla massa di impatto che inizia a muoversi verso l'alto, rimbalzando. [figura d1].

## FASE 5

La massa inizia il suo movimento di ritorno verso l'alto [figura d1]

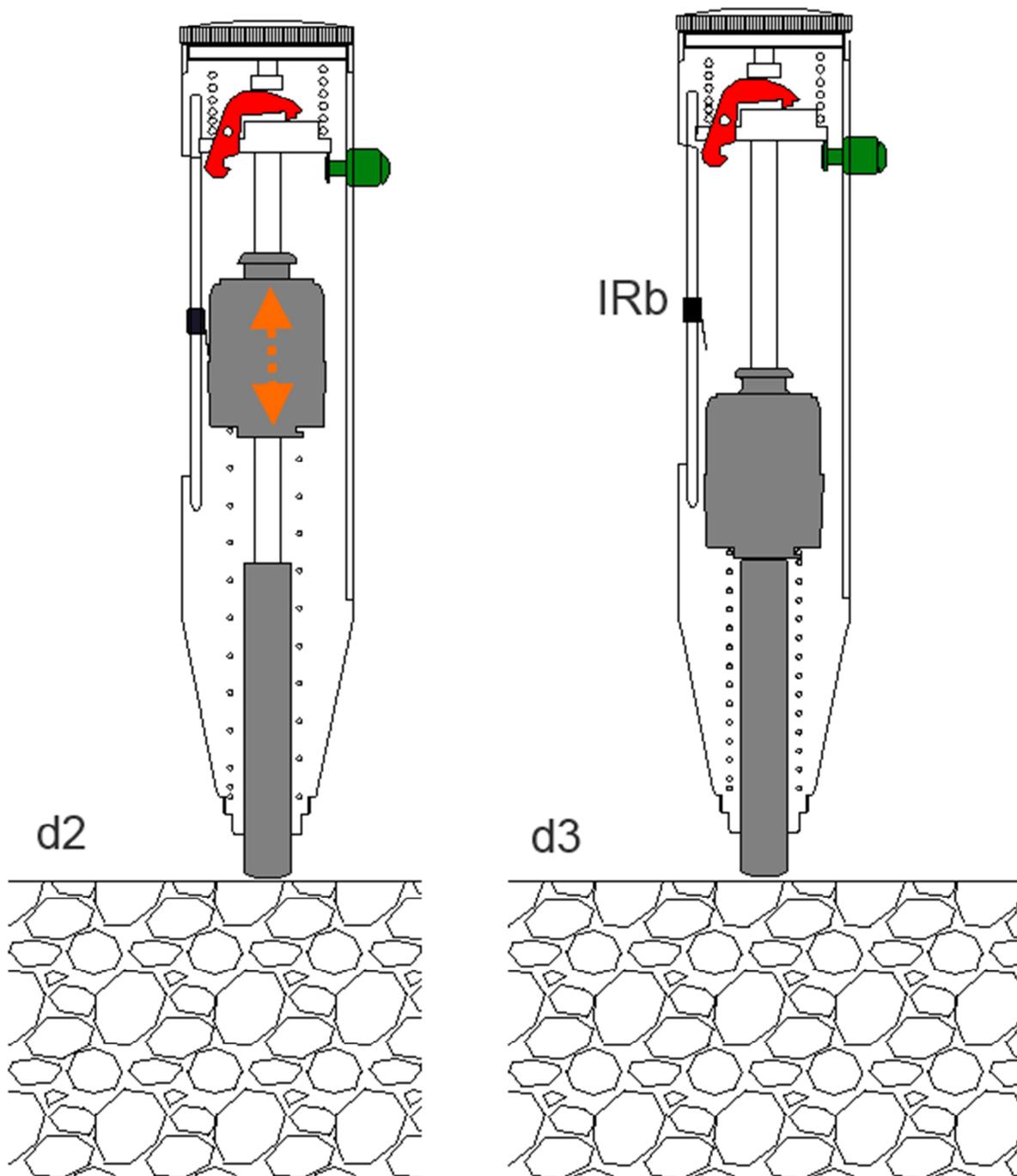
La massa aggancia il cursore indice [06] trascinandolo sino al punto più alto che corrisponde al massimo rimbalzo.



La massa di impatto inizia a rimbalzare sino ad esaurire la propria energia. I rimbalzi successivi al primo saranno tutti di altezza inferiore. L'indice di misura non viene influenzato dai movimenti successivi.

## FASE 06

Il supporto superiore si blocca premendo il pulsante di blocco [05]. L'operatore legge il valore indice di rimbalzo IRb [figura d2]

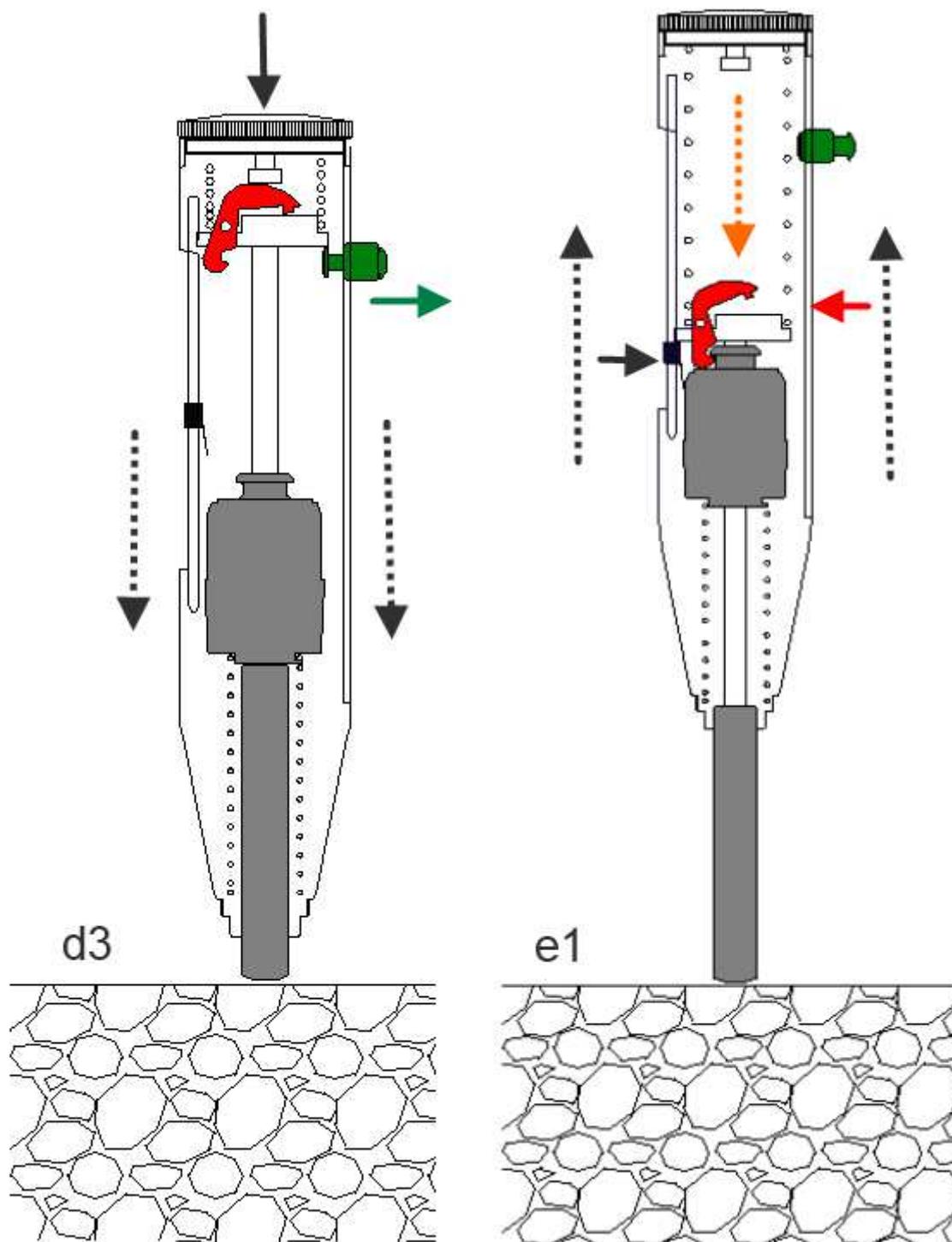


Lo sclerometro si ferma nella posizione di riposo [figura d3].

Lo strumento è pronto per una nuova corsa.

## FASE 07

Esercitando una nuova breve pressione nella parte posteriore dello sclerometro il pulsante di sblocco [06] si apre [figura d3];

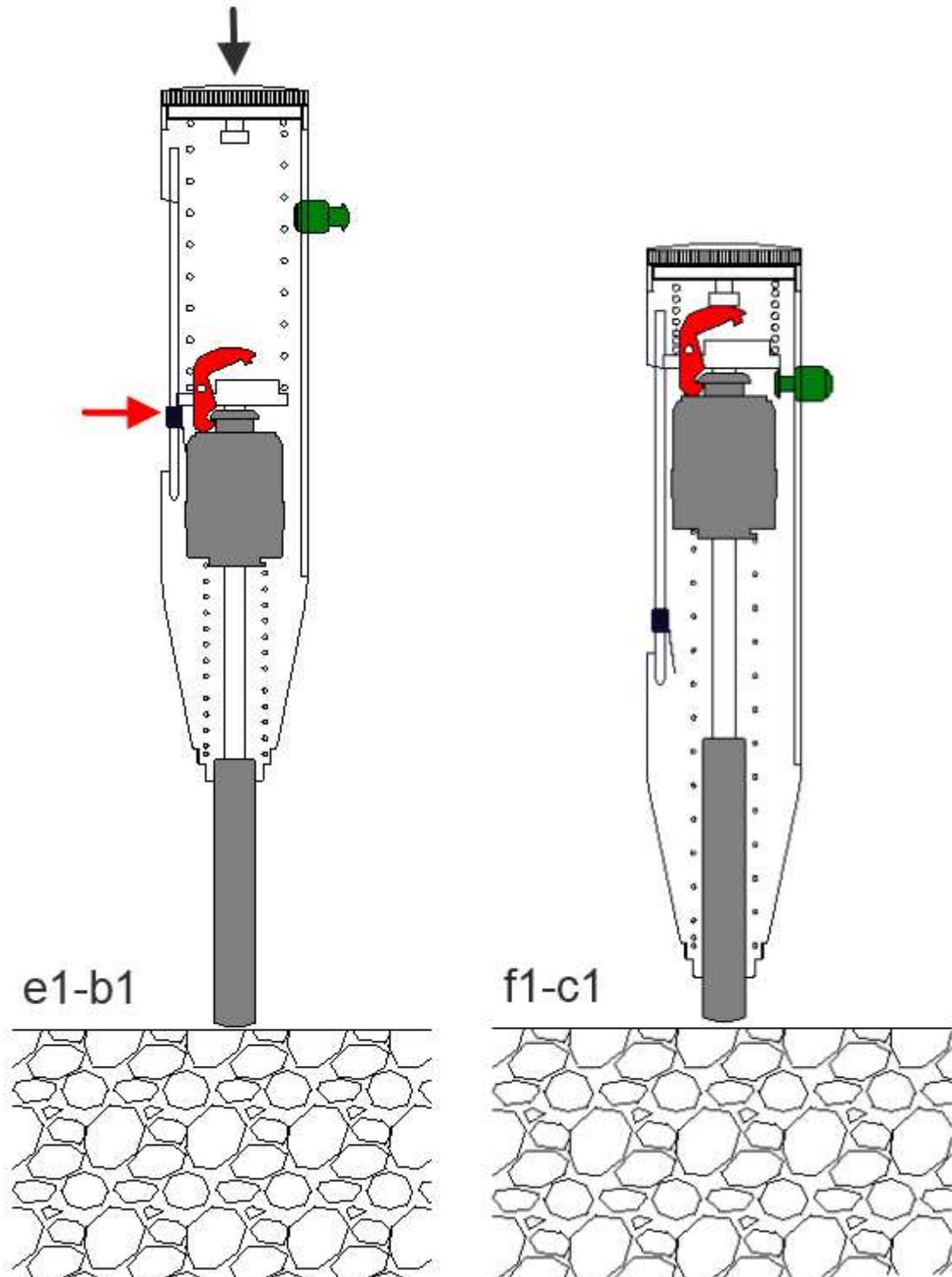


il tubo esterno inizia la sua salita verso l'alto facendo sì che l'arpionismo si avvicini alla massa di impatto [figura e1] sino ad agganciarsi nuovamente.

La molla di compressione posteriore inizia ad estendersi

## FASE 08

Esercitando una pressione nella parte posteriore del tubo sclerometro procediamo nuovamente a ricaricare lo sclerometro per eseguire una nuova battuta [figura e1-b1 e figura f1-c1].



Principio di funzionamento dello sclerometro meccanico di Michele Massaccesi è distribuito con Licenza [Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).