

**ectha** *PRO*



# **Ectha *PRO***

**Sclerometro digitale per calcestruzzo**

## Sommario

1	Introduzione .....	3
2	Ectha PRO.....	4
3	Norme di sicurezza.....	5
4	Scopi e limiti.....	6
5	Supporto .....	7
6	Conosciamo lo strumento.....	8
7	Tappo di sicurezza per trasporto .....	10
8	Esegui la prova .....	11
9	Accensione e ricarica .....	15
10	Menu.....	16
11	Progetto .....	17
12	Modo manuale.....	20
13	Progetti salvati .....	22
14	Impostazioni .....	23
15	Scaricamento dati .....	24
16	Calibrazione .....	25
17	Norme tecniche .....	26
18	Curve di correlazione .....	27
19	Accessori e dati tecnici.....	30

# 1 Introduzione

## **DRC Vi ringrazia per aver scelto ECTHA PRO**

DRC Diagnostic Research Company progetta, produce e commercializza strumentazioni per prove ed indagini non distruttive nel settore dell'ingegneria civile a partire dall'anno 1978.

## **Manuale operativo**

Il manuale operativo che segue ha lo scopo di aiutarvi ad ottenere il massimo risultato dall'utilizzo dello sclerometro elettronico Ectha PRO.

A tal fine, Vi invitiamo a leggere con attenzione tutte le istruzioni riportate nel presente manuale operativo.

Il documento contiene una guida generale in merito all'utilizzo dello sclerometro digitale, che include descrizioni, immagini, procedure, norme tecniche e di sicurezza, istruzioni operative dalla acquisizione alla elaborazione dei dati.

Il manuale è disponibile in formato pdf nella sezione [Supporto/Download](#) del sito [www.drcitalia.it](http://www.drcitalia.it).

## 2 Ectha PRO



Ectha PRO racchiude affidabilità, precisione meccanica ed innovazione in un unico strumento, perfetto per eseguire prove in sito in completa autonomia e sicurezza.

Dotato della **tecnologia Bluetooth** per la trasmissione dei dati in tempo reale, lo sclerometro digitale consente, con l'**Applicazione ECTHA-R**, di acquisire e visualizzare i valori ottenuti sia nello strumento che nel dispositivo associato, registrare la prova su file excel, condividere il file rapidamente e stampare il report di prova direttamente in sito attraverso la stampante portatile Bluetooth (accessorio opzionale, acquistabile separatamente presso DRC).








Grazie al nuovo menu grafico, la navigazione risulta semplice ed intuitiva rendendo ancor più snella e veloce l'operatività dello strumento.

Ectha PRO è sottoposto a controlli qualitativi molto rigidi sulle parti meccaniche, così come ad un processo di calibrazione attraverso incudini di taratura TAM 100 (IrB 80 +/-3), TAM 50 (IrB 40 +/-2) e TAM 200 per la misura della forza di impatto.

### 3 Norme di sicurezza

Per evitare danneggiamenti all'attrezzatura o infortuni all'operatore, o a terzi, prima di utilizzare lo sclerometro è necessario leggere con la massima attenzione le seguenti norme generali di sicurezza. Tali norme devono essere sempre conservate a corredo dello strumento, in modo che chiunque utilizzi l'apparecchio possa preventivamente consultarle.

La ditta produttrice declina ogni responsabilità per danni diretti o indiretti a persone, cose o animali domestici e non, conseguenti alla mancata osservanza delle norme di sicurezza contenute nella presente documentazione.

	Lo strumento deve essere utilizzato da personale adeguatamente addestrato onde evitare un uso improprio dello stesso
	Lo strumento deve essere utilizzato esclusivamente per la destinazione d'uso per la quale è stato progettato
	La manomissione e la modifica dello strumento sono da considerarsi abusive e sollevano il produttore da ogni responsabilità che ne derivi. In tali condizioni verrà a mancare immediatamente la garanzia per eventuali parti di ricambio o verifica della taratura
	Non eseguire alcun tipo di test su parti del corpo di persone o animali: danni permanenti e lesioni anche gravi possono essere causate dall'utilizzo dello strumento
	Non smontare l'apparecchio. In caso di guasti lo strumento deve essere riparato esclusivamente da personale qualificato o autorizzato da DRC. In caso di rottura delle plastiche esterne di protezione, rimuovere le batterie interne ed inviare tutti i componenti ad un centro di assistenza DRC
	Contatto con cristalli liquidi. In caso di accidentale rottura del monitor, prestare particolare attenzione a non ferirsi con i frammenti di vetro ed evitare che i cristalli liquidi possano venire a contatto con l'epidermide, occhi e bocca. Il monitor è protetto da un vetrino in plastica antiurto
	Cavi appropriati. Allo scopo di preservare la conformità dell'apparecchio, per il collegamento ai terminali in ingresso ed uscita dello sclerometro utilizzare esclusivamente cavi forniti a tale scopo

## 4 Scopi e limiti

Le prove che si possono eseguire sul calcestruzzo indurito e già posto in opera (calcestruzzo armato normale e precompresso) al fine di controllarne la qualità e stimarne le caratteristiche meccaniche, si dividono in Prove Distruttive e Prove Non Distruttive.

Tra le Prove Non Distruttive rientra il metodo c.d. meccanico per la determinazione della durezza superficiale, attraverso l'utilizzo dello sclerometro.

Tale metodo si basa sulla corrispondenza esistente tra carico unitario di rottura a compressione e durezza superficiale del conglomerato, misurando l'energia elastica rimanente (metodo di rimbalzo).

Le prove sclerometriche stimano la resistenza a compressione del calcestruzzo in strutture già esistenti, con le dovute limitazioni della procedura.

Infatti, la UNI EN 12504-2, al punto 1, nota 2, prescrive che il metodo di prova non è inteso come una alternativa alle prove a compressione per la determinazione della resistenza del calcestruzzo ma, tramite opportune correlazioni, può fornire una stima della resistenza in sito.

L'indice sclerometrico ottenuto attraverso tale metodo può essere utilizzato per la valutazione della uniformità del calcestruzzo in sito e per delinearne le zone, o aree, di scarsa qualità, o deteriorate, presenti nelle strutture.


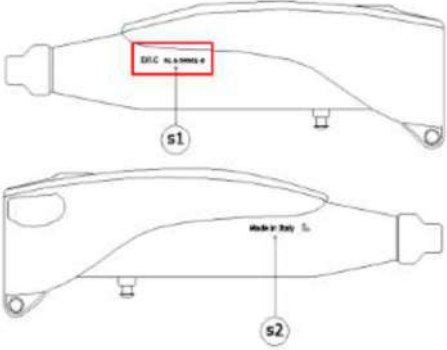
Leggere il manuale con attenzione prima di far uso dello strumento e tenerlo sempre a portata di mano durante le fasi di indagine.

## 5 Supporto

Per supporto tecnico, assistenza, calibrazione e revisione della strumentazione, scaricare e compilare il **modulo RMA (Return Material Authorization)** in ogni sua parte, presente alla pag. Supporto del sito [www.drcitalia.it](http://www.drcitalia.it).

Per prima cosa inviare il modulo via email a [info@drcitalia.it](mailto:info@drcitalia.it) e successivamente includerlo nella spedizione dello strumento.

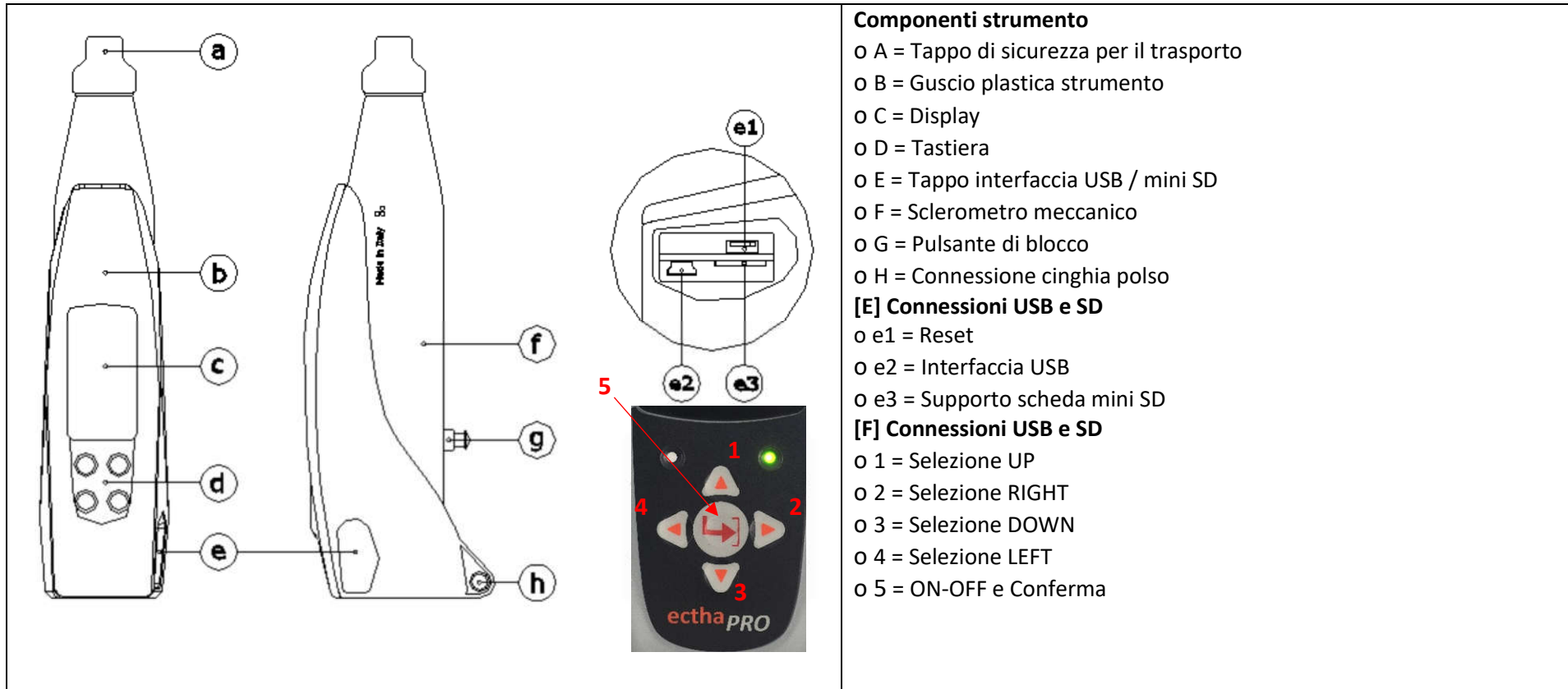
Modello strumento	Numero di serie	Data di calibrazione

 <p><b>RAPPORTO DI TARATURA CALIBRATION REPORT</b></p> <p>Serial No. _____ Ref. Equipment _____ Operator _____ Date of Calibration _____ Report Quality No. _____</p> <p>Mod. T.S.02 Rev.01 2010</p>	<p><b>Scerometro Meccanico DRC Concrete Test Hammer DRC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Echo 1000</li> <li>□ Echo Hammer</li> <li>□ Echo Plus Pro</li> <li>□ Wolf Pecker</li> <li>□ SM</li> </ul> <p>La DRC srl certifica che questo strumento è stato tarato ed ha superato il nostro controllo di qualità. DRC srl Company certifies that this instrument has been tested and passed our internal quality control.</p> <p>La Calibrazione è stata eseguita utilizzando una macchina di riferimento DRC srl. The Calibration has been carried out according to the testing unit.</p> <p>Tutti i valori rilevati rientrano nelle tolleranze specifiche, in accordo con la normativa internazionale UNI EN 12504 - 2, ASTM C805. All the measured values are within specified tolerance in accordance with international standards UNI EN 12504 - 2, ASTM C805.</p> <p>Relazione estesa: Vedi tab. Laboratorio - Test relation : See laboratory List.</p> <p>DRC srl Via Montebelluna 44 - 49019 - Arezzo - Tel. 0574 3093 330 - www.drcitalia.it - info@drcitalia.it</p>	
---	---	---

## 6 Conosciamo lo strumento

Ectha PRO è realizzato sulla base dello sclerometro meccanico modello N, al quale è stata applicata la componente elettronica per la lettura, la registrazione, l'analisi e la trasmissione dei valori indice di rimbalzo.

Lo strumento viene fornito in una valigia rigida IP67, che include lo sclerometro ed una serie di accessori.







- o Tasto 1: Selezione voce di menu – movimento verso l'alto
- o Tasto 2: Selezione voce di menu – movimento verso destra
- o Tasto 3: Selezione voce di menu – movimento verso il basso
- o Tasto 4: Selezione voce di menu – movimento verso sinistra
- o Tasto 5: ON-OFF / conferma selezione

## 7 Tappo di sicurezza per il trasporto

### Rimozione del tappo di sicurezza



## 8 Esegui la prova

Di seguito, sono elencati gli step da osservare per una corretta esecuzione dell'indagine sclerometrica:

- Verifica della calibrazione
- Scelta e preparazione della superficie di prova
- Esecuzione della prova
- Risultato della prova (o resoconto di prova)

### Verifica della calibrazione

In merito alla calibrazione dello strumento, si rimanda al par. 16 “Calibrazione”.

### Scelta e preparazione della superficie di prova

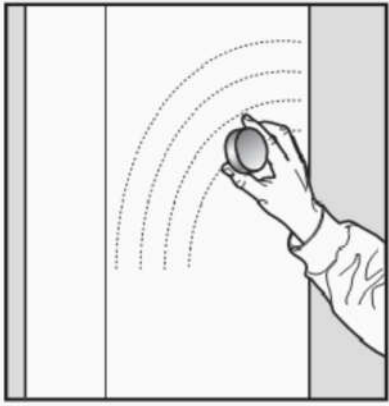
Gli elementi in calcestruzzo da sottoporre a prova devono avere uno spessore di almeno 100 mm ed essere fissati all'interno della struttura. Possono essere sottoposti a prova campioni più piccoli purché rigidamente supportati.

Evitare aree che rivelino la presenza di nidi di ghiaia, sfaldature, tessitura grossolana o altre porosità e che si trovino in prossimità di grossi inerti.

Previa indagine pacometrica, assicurarsi che le battute effettuate con lo sclerometro non colpiscano le aree interessate dal passaggio delle armature e non vengano effettuate in prossimità di cavi e fili di precompressione.

Nel selezionare l'area da sottoporre a prova, valga considerare i seguenti fattori:

- Identificazione delle aree interessate dal passaggio delle armature
- Tipo di superficie
- Stato di umidità della superficie
- Carbonatazione
- Movimento del calcestruzzo durante l'esecuzione della prova
- Valutazione del livello di danneggiamento della superficie sottoposta a prova
- Direzione della prova
- Altri fattori quali tipo di calcestruzzo e classe di resistenza

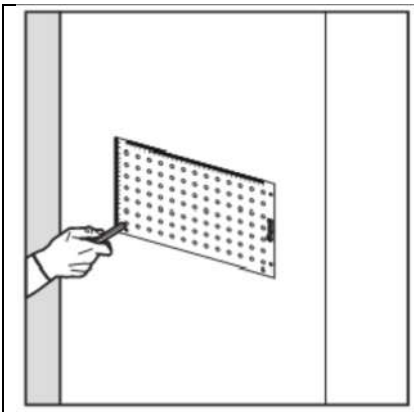


L'area da sottoporre a prova deve essere all'incirca di 300 mm x 300 mm. Assicurarsi che la distanza tra i due punti di impatto e la distanza di ciascun punto dal bordo siano non meno di 25 mm.

Per la preparazione della prova utilizzare la pietra abrasiva a grana media in carburo di silicio, fornita a corredo dello strumento, per rettificare superfici a tessitura ruvida o tenera o superfici con resti di malta, fino a renderle lisce.

Superfici levigate o frattazzate possono essere sottoposte a prova senza rettifica. Rimuovere eventuali residui di acqua presenti sulla superficie del calcestruzzo.

## Esecuzione della prova



Estratto lo sclerometro dalla custodia, spingere leggermente il pistone verso l'interno, comprimendolo verso una superficie rigida. Il pistone si sgancerà ed uscirà dalla carcassa dello strumento, che sarà pronto per la prova.

Azionare lo strumento almeno tre volte prima di iniziare ad effettuare qualsiasi lettura, per assicurarsi che la meccanica dello stesso funzioni correttamente.

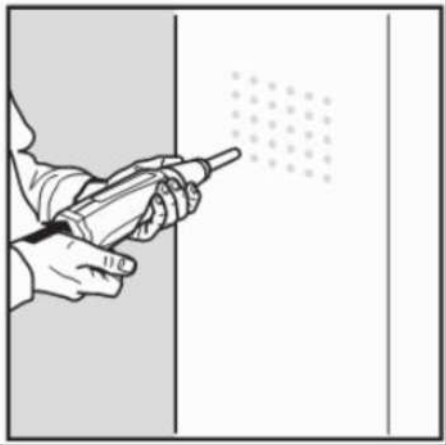
Al fine di facilitare le operazioni, viene fornita unitamente allo strumento un'apposita dimastazione, che consente di disegnare sull'elemento da saggiare una regolare griglia di linee distanti da 25 a 50 mm l'una dall'altra e di considerare le intersezioni delle linee come punti di indagine.

Premere il pistone contro la superficie del calcestruzzo da esaminare, mantenendo l'apparecchio perpendicolare alla superficie stessa.

Applicare una pressione graduale e crescente fino ad ottenere lo sgancio del martello.

Premere e mantenere con fermezza l'apparecchio contro la superficie esaminata, premere il pulsante di blocco laterale e leggere il valore dell'indice di rimbalzo.

Non toccare il pulsante di blocco laterale mentre si preme il pistone.



Eeguire almeno nove battute per avere una stima affidabile dell'indice sclerometrico relativo all'area di prova.

Registrare la posizione e l'orientamento dello sclerometro per ciascuna serie di misurazioni.

Esaminare tutte le impronte lasciate sulla superficie dopo l'impatto e scartare il risultato se l'impatto ha frantumato o sforato a causa di un vuoto vicino alla superficie.

La verifica della calibrazione dello sclerometro deve essere eseguita sia PRIMA che DOPO l'esecuzione dell'indagine.

E' necessario verificare la presenza di carbonatazione sull'elemento indagato.

Il calcestruzzo alterato dalla carbonatazione porterà ad una sovrastima della resistenza, che in casi estremi può raggiungere il 50% (infatti la formazione del carbonato di calcio provoca l'indurimento dello strato superficiale).

La presenza della carbonatazione può essere accertata mediante test colorimetrico.

Lo sclerometro viene fornito con una confezione di fenoltaleina per l'esecuzione del test colorimetrico.

### **Risultato della prova (Resoconto di prova)**

Il Resoconto di prova dovrà includere:

- Identificazione dell'elemento o della struttura in calcestruzzo
- Posizione della/e area/e di prova
- Identificazione dello sclerometro
- Descrizione della preparazione della/e area/e di prova
- Dettagli sul calcestruzzo e sulle sue caratteristiche
- Data e ora di esecuzione della prova
- Risultato della prova (valore medio) e orientamento dello sclerometro per ciascuna area di prova
- Eventuali deviazioni dal metodo di prova normalizzato
- Attestazione da parte del responsabile tecnico circa la conformità della prova alla UNI EN 12504-2 (ad eccezione di quanto riferito al punto 8).

Se necessario, il resoconto può comprendere anche le singole misure dello sclerometro.

## 9 Accensione e ricarica

Per accendere lo strumento premere il tasto 5 per 2 secondi.



Se nel display non compare alcuna scritta, procedere alla ricarica della batteria attraverso il caricatore fornito con lo strumento. Seguire le istruzioni sotto riportate.

### Caricabatteria

Collegare una estremità del cavo USB, in dotazione con lo strumento, al connettore USB presente nello sclerometro, posizionato sotto il tappo di protezione interfaccia E.

Durante la fase di ricarica, l'icona della batteria posizionata in alto a destra indica lo "stato in carica" sino ad avvenuto completamento.

Ectha PRO ha un nuovo sistema di alimentazione, che garantisce una autonomia superiore alle 10 ore continuative. A tal fine, è necessario mantenere lo strumento in carica per un periodo non inferiore alle 8 ore.



**Tenere in carica la batteria per almeno 8 ore continuative**

Per spegnere lo strumento premere il tasto 5 per 3 secondi.

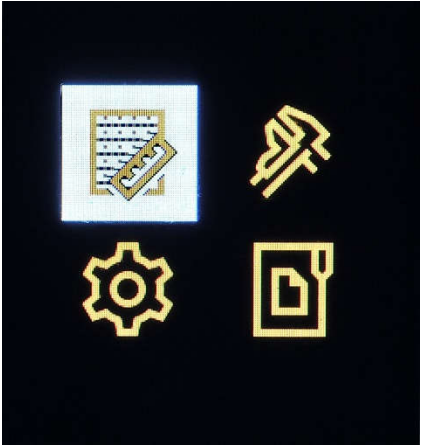
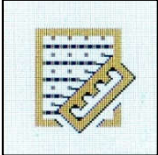

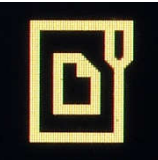

Ectha PRO entra in modalità "stand by" dopo 3 minuti di inutilizzo.

Premere il tasto 5 per riattivare lo strumento.

Dopo 10 minuti di inutilizzo lo strumento si spegne automaticamente.

## 10 Menu

Lo sclerometro Ectha PRO presenta un nuovo menu grafico di navigazione, intuitivo e semplice da usare, che consente di effettuare in modo rapido le impostazioni e la registrazione dei parametri di prova e di procedere successivamente alla esecuzione delle misure.

	<p>PROGETTO: consente di aprire e nominare un nuovo progetto, nominare l'area di prova, impostare l'angolo di battuta ed eseguire e salvare le misure ottenute</p>	
	<p>MODO MANUALE: in modalità manuale è possibile eseguire le battute, visualizzare il valore indice di rimbalzo e il valore Rck del materiale, senza procedere alla registrazione dei dati</p>	
	<p>PROGETTI SALVATI: contiene i file dei progetti salvati e, se richiesto, consente di aggiungere al progetto selezionato nuove aree e relative nuove battute. Si veda par. 13</p>	
	<p>IMPOSTAZIONI: permette di impostare i parametri generali dello strumento ed i parametri di prova.</p>	



## 11 Nuovo progetto

In questa sezione è possibile aprire un nuovo progetto di indagine.

### Nuovo Progetto

			
<p>Selezionare l'icona project spostandosi con i tasti 1, 2, 3, 4 e premere il tasto 5 per confermare. Nella schermata che appare è possibile impostare il nome che si vuole assegnare al progetto. Con i tasti 1 e 3 scorrere lettere e numeri; con i tasti 2 e 4 spostarsi da un campo all'altro del nome. Premere il tasto 5 per confermare il nome scelto.</p>	<p>Dopo aver confermato il nome del progetto, si apre la schermata in cui è possibile assegnare un nome all'area di battuta. Lettere e numeri si selezionano come al passo precedente. Premere il tasto 5 per confermare il nome scelto.</p>	<p>Dopo aver confermato il nome dell'area, si apre la schermata in cui è possibile selezionare l'angolo di battuta. Scorrere con i tasti 2 e 4 e confermare la scelta fatta con il tasto 5.</p>	<p>Dopo aver confermato l'angolo di battuta premere il tasto 5 per iniziare le misurazioni.</p>

	
<p>Applicare la pressione sullo sclerometro comprimendo il pistone verso la superficie da testare. Il cerchio <b>rosso</b> sullo schermo indica che lo sclerometro si trova a fondo corsa dopo la battuta. Tutti i dati raccolti durante la battuta vengono riportati nel display (si vedano le immagini esplicative successive).</p>	<p>Riportare lo sclerometro nella sua posizione di riposo. Il cerchio sullo schermo ritorna di colore <b>verde</b> e la lettura dell'indice di rimbalzo si azzerava. La lettura appena effettuata viene memorizzata e lo strumento è pronto per una nuova misura.</p>



Una volta terminate le battute necessarie per l'area in oggetto, premere il pulsante 2; si entra in un menu in cui è possibile effettuare le seguenti scelte.

Una volta terminate le battute necessarie per l'area in oggetto, premere il pulsante 3 per visualizzare i valori misurati in un grafico; la linea gialla rappresenta il valore medio.



**NUOVA AREA:** è possibile scegliere una nuova area; i dati relativi all'area precedente vengono comunque salvati

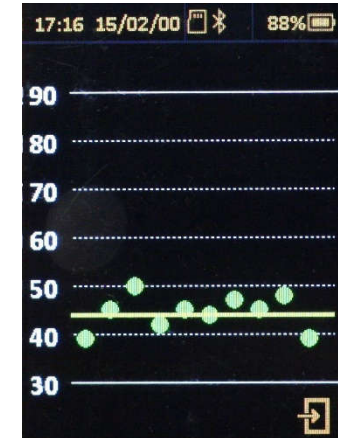
**ANGOLO:** è possibile cambiare l'angolo di battuta per le battute successive; lo strumento impone però di creare una nuova area

**SALVA&CHIUDI:** lo strumento salva l'intero progetto

**CANC. ULTIMO:** lo strumento cancella l'ultima battuta eseguita

**NOTE:**

- E' possibile scorrere all'interno dei menu con i tasti 1 e 3
- Il tasto 2 riporta al menu precedente



Premere il tasto 2 per uscire da questa videata

## 12 Modo manuale

In questa sezione è possibile eseguire le battute sclerometriche senza che esse vengano memorizzate dallo strumento. La funzione è utile per esempio durante le operazioni di verifica della taratura con incudine. Le battute vengono comunque conteggiate e l'indice di rimbalzo medio viene calcolato, l'angolo di battuta può essere scelto, il valore di Rck può essere visualizzato.

L'immagine seguente riporta la disposizione delle informazioni sul display nella modalità MANUALE.



Una volta terminate le battute con il metodo manuale, è possibile premere il pulsante 2 per entrare nel menu in cui è possibile effettuare le seguenti scelte.



**CANCELLA TUTTI:** cancella i dati acquisiti con le battute eseguite fino a quel momento. La media degli indici di rimbalzo ed il contatore delle battute vengono azzerati (i dati non sarebbero stati comunque salvati poiché acquisiti con la modalità manuale)

**ANGOLO:** è possibile cambiare l'angolo di battuta per le battute successive

**RcK:** permette di scegliere se visualizzare o meno il valore RcK, sia in MPa che in PSI, nel display principale.

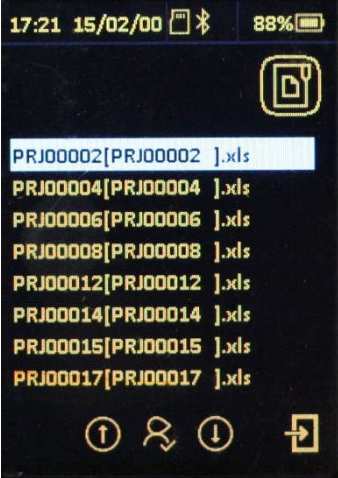

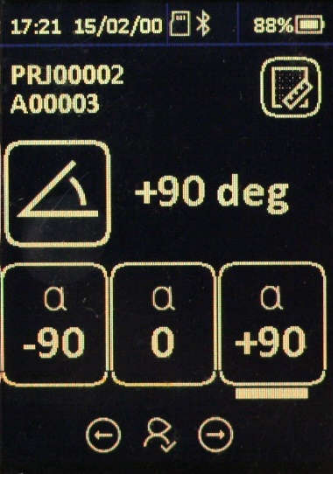

NOTE:

- E' possibile scorrere all'interno dei menu con i tasti 1 e 3
- Il tasto 2 riporta al menu precedente



## 13 Progetti salvati

In questa sezione si possono scorrere i progetti salvati. E' possibile selezionare con il tasto 5 un progetto salvato precedentemente ed aggiungere a quel progetto battute relative a nuove aree.




			
<p>Selezionare il progetto desiderato spostandosi con i tasti 1 e 3 e premere il tasto 5 per confermare.</p>	<p>Dopo aver scelto il progetto, si apre la schermata in cui è possibile assegnare un nome all'area di battuta. Usare i tasti 1 e 3 per cambiare le lettere ed i tasti 2 e 4 per spostare il cursore. Premere il tasto 5 per confermare il nome scelto.</p>	<p>Dopo aver confermato il nome dell'area, si apre la schermata in cui è possibile selezionare l'angolo di battuta. Scorrere con i tasti 4 e 2 e confermare la scelta fatta con il tasto 5.</p>	<p>Dopo aver confermato l'angolo di battuta, premere il tasto 5 per iniziare le misurazioni.</p>

Una volta terminate le battute necessarie per l'area in oggetto premere il pulsante 2: si entra in un menu in cui è possibile effettuare le scelte descritte a pagina 20.



## 14 Impostazioni

In questa sezione è possibile eseguire le impostazioni dello strumento. Le opzioni disponibili sono riportate di seguito. Per scorrere il menu utilizzare i tasti 1 e 3.

		<p><b>NOTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E' possibile scorrere all'interno dei menu con i tasti 1 e 3</li> <li>• Il tasto 2 riporta al menu precedente</li> </ul> 
<p><b>ANGOLO:</b> imposta l'angolo di battuta (il valore è comunque modificabile prima di ogni serie come descritto nelle sezioni precedenti)</p> <p><b>CURVA:</b> permette di scegliere se visualizzare o meno l'indicazione di Rck, sia in MPa che in PSI, nel display principale</p> <p><b>DATA/ORA:</b> imposta data e ora</p> <p><b>LINGUA:</b> imposta la lingua del menu dello strumento.</p>	<p><b>BLUETOOTH:</b> abilita/disabilita la funzione Bluetooth</p> <p><b>RIPRISTINA:</b> ripristina le impostazioni di default; viene chiesta conferma prima di eseguire il comando; una volta confermato il comando, viene richiesto se si desidera conservare i progetti salvati o cancellarli.</p> <p><b>FW UPGRADE:</b> esegue l'aggiornamento del firmware; viene chiesta conferma prima di eseguire il comando.</p> <p><b>INFO:</b> visualizza le informazioni di sistema relative allo strumento ed il numero di serie.</p>	

## 15 Scaricamento dei dati

Per scaricare i dati memorizzati procedere come segue:

- Accendere lo strumento
- Connettere lo strumento alla porta USB del computer utilizzando il cavo in dotazione
- La scheda micro USB viene vista dal PC come unità di memoria esterna
- Aprire l'unità micro SD da "Esplora risorse"
- I file contenuti all'interno sono file con estensione .xls e portano i nomi dei progetti salvati
- Spostare o copiare i file nella cartella desiderata
- Aprire i file con Microsoft Excel
- I dati memorizzati sono riportati in una tabella del tipo seguente, in cui in ogni riga sono indicati i dati relativi ad una singola battuta

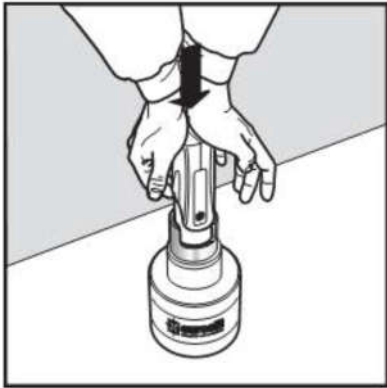
Pillar	Zone	Face	Measure	IRb	Angle	IRbm	Area	AreaIndex	ProjectName	RcK	RcKm
0	0	0	1	33	-90	33	A00001	1	PRJ00031	32	32
0	0	0	2	30	-90	31	A00001	1	PRJ00031	26	28
0	0	0	1	33	0	33	A00002	2	PRJ00031	23	23
0	0	0	2	33	0	33	A00002	2	PRJ00031	23	23
0	0	0	1	29	90	29	A00003	3	PRJ00031	10	10
0	0	0	2	33	90	31	A00003	3	PRJ00031	14	12



## 16 Calibrazione

Inserire lo sclerometro nella guida in plastica ed eseguire una serie di battute ( $X_n = 10$ ); al termine della serie di prova, verificare che la media dei valori IRbm, calcolata sulle battute eseguite, sia compresa all'interno del range di tolleranza indicato nella incudine stessa ( $80 \pm 3$ ).

Nel caso in cui la verifica della calibrazione non rientri nella tolleranza, contattare gli uffici della DRC per assistenza e supporto.



### Incudine di taratura

L'incudine di taratura in acciaio TAM100 per la verifica dello sclerometro, è caratterizzata da una durezza di 57-62 HRC (Durezza Rockwell tipo C), una massa di 16 Kg ed un diametro di circa 150 mm. La verifica di taratura con incudine non garantisce che sclerometri diversi abbiano a produrre gli stessi risultati in altri punti della scala sclerometrica. Per verificare la taratura dello sclerometro, l'incudine in acciaio dovrà essere collocata su di un piano rigido.

Per assicurarsi che la meccanica dello sclerometro funzioni correttamente, azionare lo strumento almeno tre volte prima effettuare le letture sull'incudine di taratura. Successivamente, inserire lo sclerometro nell'anello di guida dell'incudine ed eseguire una serie di battute ( $n > 10$ ).

La media degli indici di rimbalzo delle battute sclerometriche, effettuate con gli sclerometri DRC sull'incudine di taratura **TAM100**, deve essere  $80 \pm 3$ .

## 17 Norme tecniche

Lo sclerometro elettronico Ectha PRO, lo sclerometro meccanico Ectha 1000 e l'incudine di taratura TAM100, prodotti da DRC Diagnostic Research Company sono stati costruiti per poter operare nel rispetto della normativa vigente, in materia di indagini sclerometriche. In particolare:

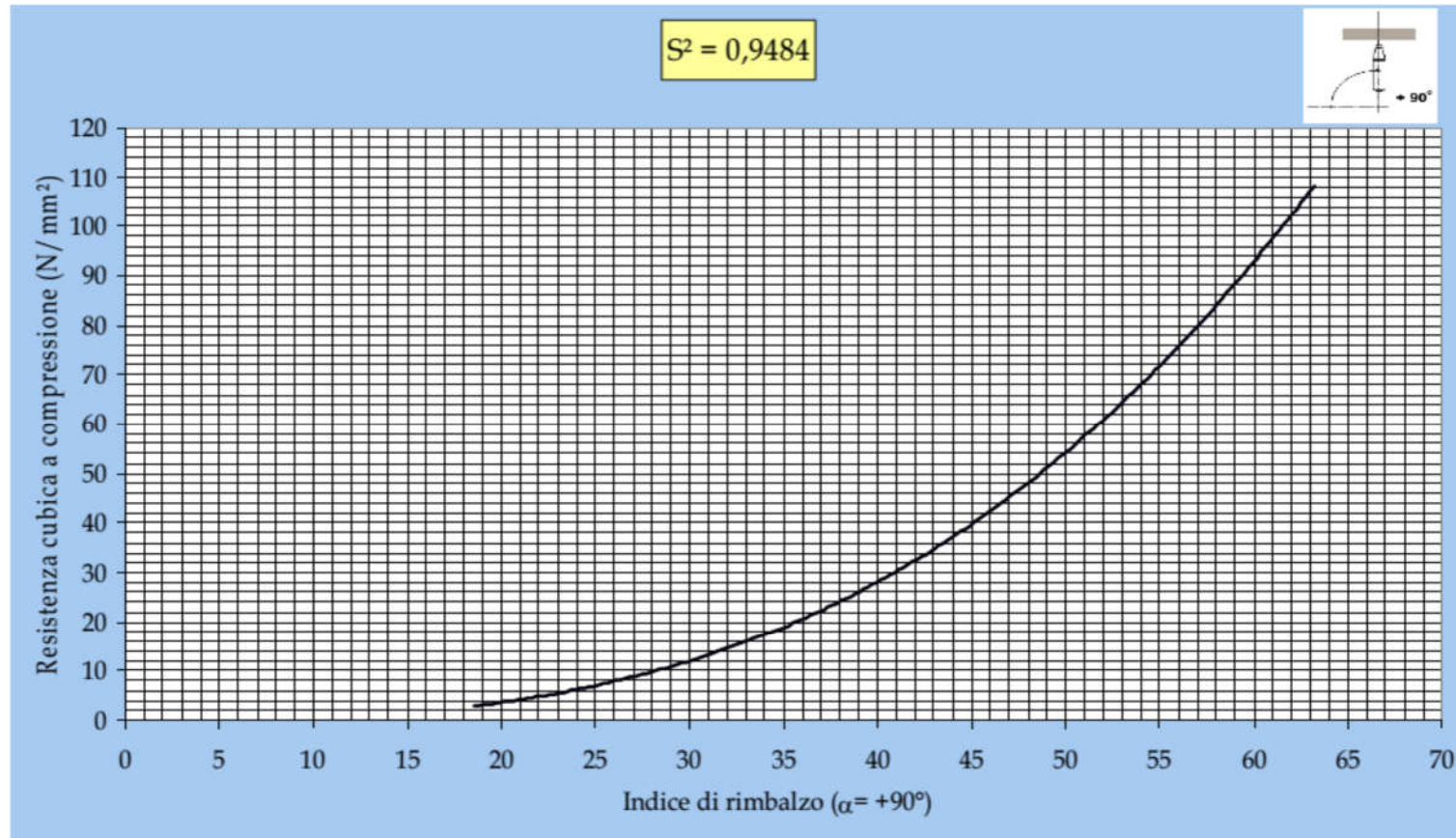
- o Standard ISO/DIS 8045
- o EN 12 504-2
- o ENV 206
- o DIN 1048 parte 2
- o BS 1881 parte 202
- o ASTM C 805
- o NFP 18-417
- o B 15-225
- o JGJ/T 23-2001
- o JJG 817-1993

## 18 Curve di correlazione

Le curve di correlazione che seguono forniscono una stima della resistenza a compressione del calcestruzzo.

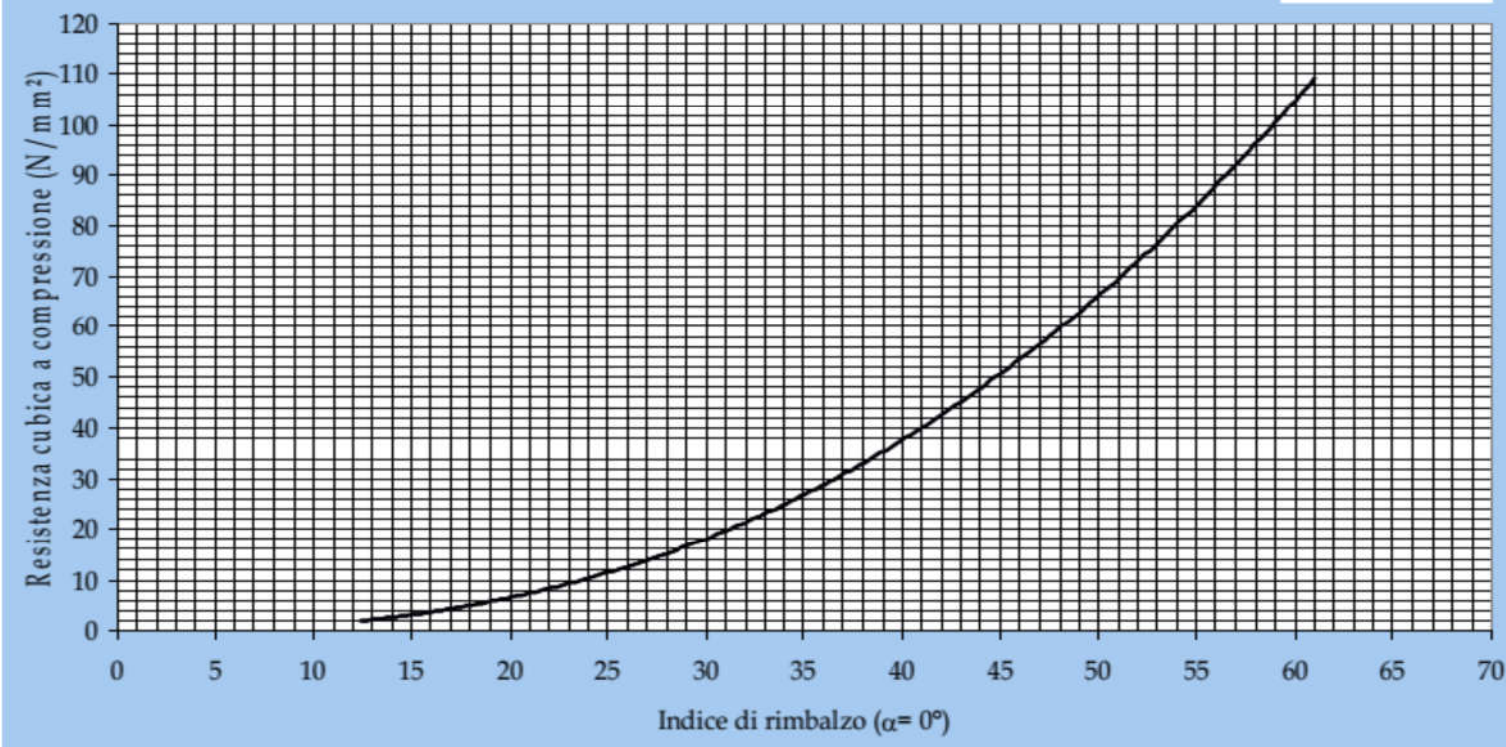
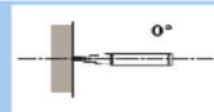
Le curve sono il risultato della sperimentazione eseguita da DRC in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche su calcestruzzi con caratteristiche del Centro Italia (pubblicazione ECTHA 2003).

Le curve sono indicative e servono ad avere una stima della resistenza a compressione. Per determinare la resistenza a compressione, è necessario calibrare lo sclerometro con prove dirette e realizzare curve di correlazione proprie del materiale.



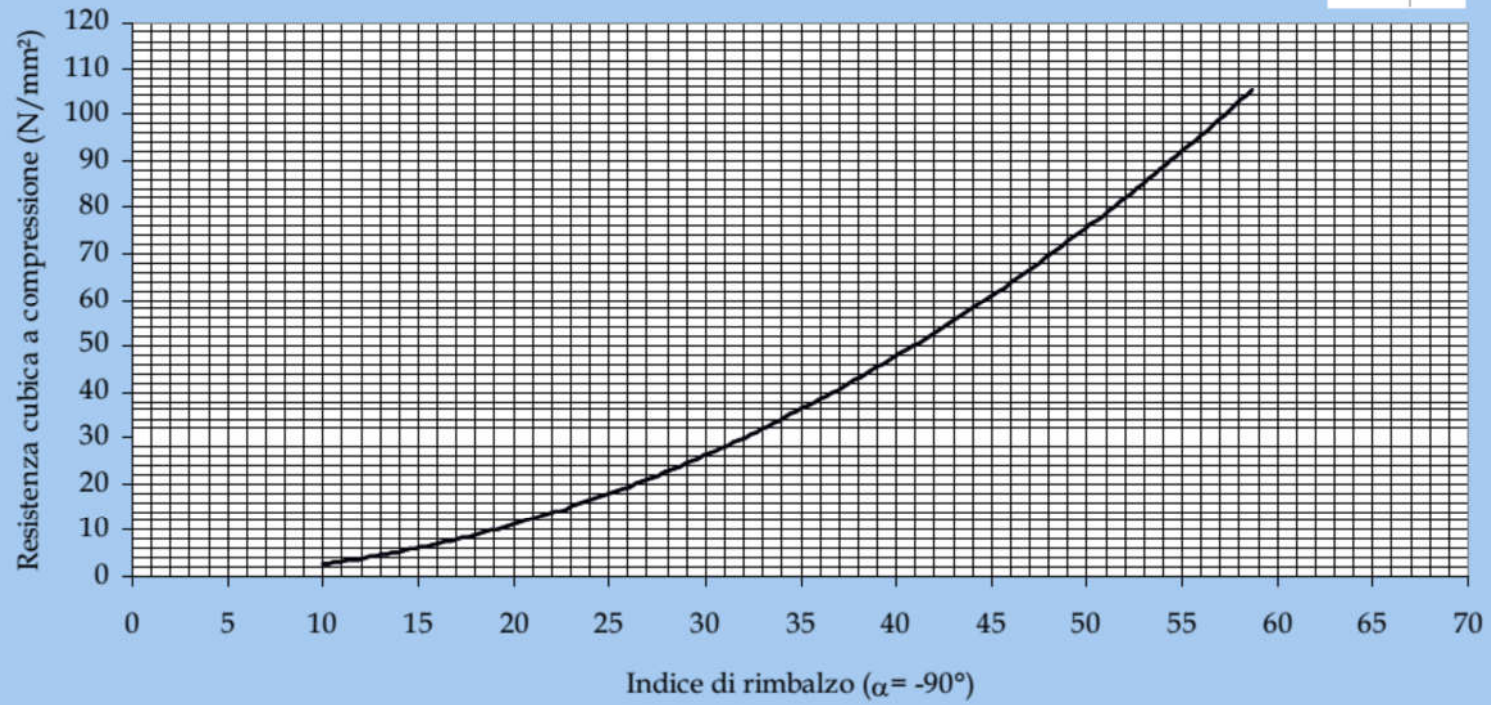
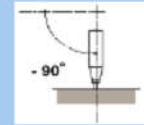
MPa - Angle +90°

$S^2 = 0,956$



MPa - Angle  $0^\circ$

$S^2 = 0,959$



MPa - Angle -90°



## 19 Accessori e dati tecnici

Lo sclerometro elettronico Ectha PRO viene fornito in una confezione rigida modello IP67 per il trasporto in sito, completa dei seguenti accessori:

	<p><b>Il kit include:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Sclerometro digitale Ectha PRO</li><li>o Mola abrasiva</li><li>o Scatola porta mola</li><li>o Griglia di misura 30x30cm</li><li>o Matita da parete</li><li>o Confezione fenolftaleina 100ml</li><li>o Scheda rilievo DRC</li><li>o Manuale operativo</li><li>o Rapporto di calibrazione</li><li>o Batteria ricaricabile</li><li>o Custodia rigida di trasporto IP67</li><li>o Mini-stampante portatile Bluetooth (accessorio opzionale acquistabile presso DRC).</li></ul> <p>Nel caso in cui gli accessori sopra indicati non siano presenti, contattare gli uffici della DRC.</p>	<p><b>Prestazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Range di misura: 5-120 N/mm<sup>2</sup></li><li>o Energia di impatto: 2,207 Nm</li><li>o Limite utilizzo: spessori maggiori di 100mm</li></ul> <p><b>Meccaniche</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Corpo esterno: alluminio Lega 6060 - 11S</li><li>o Trattamento termico: Carbo nitrurazione chimica NIT-OX</li><li>o Organi interni d'impatto: Acciaio al carbonio</li><li>o Impugnatura: Nylon caricato a vetro</li></ul> <p><b>Fisiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Dimensioni: 320 x 65 x 80 mm</li><li>o Peso: 1,4 Kg</li><li>o Peso imballo: 5 Kg</li><li>o Dimensioni imballo: 420 x 280 x 180 mm</li></ul> <p><b>Elettroniche</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Scheda: PCB processore Intel</li><li>o Display grafico a colori</li><li>o Batteria: litio per 10h continuative</li><li>o Lettura: ottico - capacitiva</li><li>o Interfaccia: USB</li><li>o Scheda memoria: micro SD 8 Gb</li></ul>
--	---	---