



# MANUALE PER IL CORRETTO PRELIEVO DI CALCESTRUZZO IN CANTIERE

*Regolamentazione e istruzioni*

- Regolamentazione Legislativa
- Concetti fondamentali
- Quando e quanti prelievi effettuare
- Confezionamento e stagionatura
- Servizio di prelievo in contraddittorio



## REGOLAMENTAZIONE DEI PRELIEVI DI CALCESTRUZZO



Il prelievo di provini ai fini del controllo di accettazione sono attività obbligatorie previste dalla vigente normativa tecnica. I controlli servono a verificare la conformità del calcestruzzo messo in opera rispetto a quanto stabilito dal progetto.

Il controllo di accettazione è sempre stato previsto, con le suddette modalità, da tutti i decreti attuativi della Legge Quadro 1086: attualmente la **regolamentazione della fase di controllo del calcestruzzo in cantiere è descritta nel cap. 11 delle Norme tecniche per le costruzioni del 2008 (paragrafi 11.2.4 e 11.2.5) e nella Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 02/02/09.**

Questi testi hanno introdotto profonde innovazioni nel campo della progettazione e dei controlli modificando e rimarcando obblighi e responsabilità di tutte le figure coinvolte nel processo produttivo legato al cantiere.

Secondo queste norme il costruttore è il “responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori (DL)...” quindi il responsabile dell’esecuzione del prelievo del controllo accettazione è il Direttore dei Lavori; è di competenza della Direzione Lavori anche la redazione del verbale di campionamento (scaricabile al link “NEWS E INFORMAZIONI” del nostro sito web [www.stroppiana.it](http://www.stroppiana.it)).

L’esito positivo del controllo di accettazione consente alla struttura di essere collaudata e quindi di ottenere la licenza d’uso o il certificato di agibilità.

## CONCETTI FONDAMENTALI

Che differenza c’è fra PROVINO, PRELIEVO e CONTROLLO ?

Si riportano di seguito le modalità di controllo in funzione della frequenza e della quantità dei getti per presenziare consapevolmente (o far presenziare da persona di sua fiducia) alle operazioni di prelievo e confezionamento dei provini.

### Provino:



**Campione di calcestruzzo o cubetto**, confezionato secondo prescrizioni norma UNI EN 12390 in cubiere avente dimensione 150mm\*150mm\*150mm. I cubetti devono essere identificati mediante sigle, etichettature indelebili, etc.

### Prelievo:



Un prelievo di campioni (di calcestruzzo) consiste in un gruppo composto da n° 2 provini, ovvero da n° 2 cubetti 150mm\*150mm\*150mm (vedi sopra) di miscela omogenea, cioè prodotti con medesime procedure: stessa classe di resistenza, consistenza e diametro massimo dell’aggregato. Il Prelievo dei campioni deve essere eseguito dal Direttore Lavori o da un suo incaricato di fiducia delegato (CAP.11.2.4). Questa attività deve essere sempre accompagnata dal Verbale di prelievo (scaricabile dal nostro sito [www.stroppiana.it](http://www.stroppiana.it)) al quale il certificato emesso dal laboratorio farà riferimento

### Resistenza di prelievo:



Dopo che i provini sono stati confezionati e stagionati correttamente come previsto dalla norma UNI EN 12390, il ventottesimo giorno vengono sottoposti alla prova di rottura a compressione; **la media delle resistenze di due provini costituisce la resistenza del prelievo.**

## Controllo di accettazione

Il controllo di accettazione è di 2 tipologie:

<b>Controllo di Tipo A (CAP. 11.2.5.1)</b> si applica per calcestruzzi omogenei utilizzati nelle costruzioni nella quantità fino a 1500mc; ogni controllo deve essere sempre composto da 3 prelievi (6 provini).	<b>Controllo di Tipo B (CAP. 11.2.5.2)</b> si applica per calcestruzzi omogenei utilizzati nelle costruzioni nella quantità superiore ai 1500mc; ogni controllo deve essere sempre composto da almeno 15 prelievi (30 provini).
---	--

Sotto si riportano i due controlli da effettuare per accertare l'idoneità del calcestruzzo

$R1 \geq Rck - 3,5$	
$Rm \geq Rck + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$Rm \geq Rck + 1,4 s$ (N° prelievi: $\geq 15$ )

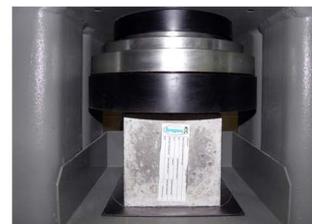
Ove:

Rm= resistenza media dei prelievi (N/mm<sup>2</sup>);

R1= minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm<sup>2</sup>);

s= scarto quadratico medio.

Quindi il controllo di accettazione è la valutazione delle resistenze di prelievo applicate al rispettivo tipo di controllo, Tipo A o tipo B in funzione della quantità del calcestruzzo omogeneo adoperato nella realizzazione della costruzione.



## QUANDO E QUANTI PRELIEVI EFFETTUARE

### <100 m<sup>3</sup> di miscela omogenea (controllo di tipo A):

per l'utilizzo di quantità inferiori a 100 m<sup>3</sup> di miscela omogenea devono essere eseguiti n. 3 prelievi (6 cubetti di calcestruzzo) che equivalgono ad 1 Controllo di Accettazione (di tipo A). Non è obbligatorio il prelievo giornaliero - Circolare Cap. 11.2.5.

(3 Prelievi cioè sei cubetti in un solo giorno o in diversi giorni)

### > 100 m<sup>3</sup> fino a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea (controllo di tipo A):

devono essere eseguiti 3 prelievi (6 cubetti), di cui: 1 Prelievo (2 cubetti) ogni 100 m<sup>3</sup> e, ogni giorno di getto, almeno 1 Prelievo (2 cubetti) → 1 Controllo di Accettazione (di tipo A). Il n. di prelievi deve essere sempre multiplo di 3 (6 cubetti); questo perché ogni controllo di tipo A è composto da 3 prelievi. Quindi, a fine lavori, potrebbe succedere che per completare un controllo si debbano effettuare anche 3 prelievi (6 cubetti) lo stesso giorno anche con modeste quantità di calcestruzzo omogeneo messo in opera.

Esempio 1: 225 m<sup>3</sup> di cls. omogeneo Rck 30:

1 Prelievo (2 cubetti) per i primi 100 m<sup>3</sup>, 1 Prelievo (2 cubetti) per i secondi 100 m<sup>3</sup> (da 100 a 200 m<sup>3</sup>), 1 Prelievo (2 cubetti) per i rimanenti 25 m<sup>3</sup> cioè in totale 3 Prelievi (sei cubetti). Se il getto dovesse avvenire in numero di giorni maggiori di 3 allora si deve procedere ad ulteriori prelievi giornalieri, tanti quanti sono i giorni in eccesso a 3 e con un numero totale di prelievi multipli di 3.

Esempio 2: 440 m<sup>3</sup> di cls omogeneo:

1 Prelievo (2 cubetti) per i primi 100 m<sup>3</sup>, 1 Prelievo (2 cubetti) per i secondi 100 m<sup>3</sup> (da 100 a 200 m<sup>3</sup>), 1 Prelievo (2 cubetti) per i terzi 100 m<sup>3</sup> (da 200 a 300 m<sup>3</sup>); poi ulteriori 3 Prelievi (6 cubetti) per i rimanenti 140 m<sup>3</sup> rispettando l'obbligo di eseguire un altro controllo di accettazione costituito da 3 prelievi (6 cubetti). Quindi in totale vi saranno n° 2 controlli di accettazione di tipo A ovvero 6 Prelievi per un totale di 12 cubetti.

### > 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea (controllo di tipo B):

per grandi lavori ove è previsto l'utilizzo di cls omogeneo nella quantità >1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea devono essere eseguiti: 1 Prelievo (2 cubetti) ogni 100 m<sup>3</sup>; l'insieme di 15 o più risultati di prelievo dovranno essere accettati e valutati secondo il Controllo di accettazione di tipo B. Se il getto deve avvenire in numero di giorni maggiori di 15 si deve procedere ad ulteriori prelievi giornalieri, tanti quanti sono i giorni in eccesso a 15 (CAP. 11.2.5.2).

Esempio 2.300 mc di cls omogeneo:

23 Prelievi (46 cubetti). Quindi in totale vi sarà n° 1 controllo di accettazione di tipo B.

## CONFEZIONAMENTO E STAGIONATURA DEI PROVINI

### Preparazione dei provini

La preparazione dei provini consiste nel sistemare il calcestruzzo in apposite casseforme, assestandolo con opportuni mezzi di costipamento, in modo da ottenere la massima densità realizzabile per l'impasto dato, e curando che i provini di uno stesso impasto risultino omogenei in se stessi e tra di loro.

È necessario, prima di iniziare le operazioni di confezionamento dei provini, controllare la rispondenza delle casseforme alle prescrizioni della UNI EN 12390-1:2012 assicurandosi in particolare che esse rientrino nelle tolleranze prescritte, siano pulite e siano ricoperte, con la giusta quantità di disarmante.

L'assestamento del calcestruzzo nelle casseforme deve essere eseguito preferibilmente mediante vibrazione; è opportuno l'impiego di una tavola vibrante; il calcestruzzo viene disposto in un unico strato o in due strati, ricaricandolo durante l'operazione per compensare il calo. I vibrator ad immersione di cantiere sono sproporzionati come potenza e come diametro del pestello rispetto alle dimensioni dei provini e pertanto non possono essere utilizzate per il costipamento del calcestruzzo nella cassaforma. Scopo fondamentale di un costipamento corretto è realizzare la massima densità possibile per l'impasto dato. Ottenuto il costipamento del calcestruzzo si provvede a rasare con un righello metallico la superficie superiore ed a lisciarla con cazzuola o frattazzo.

Le dimensioni nominali dei provini misurano 150x150x150 mm con tolleranza dell'1% ( $\pm 1.5$  mm.) rispetto alla faccia rasata e dello 0,5% ( $\pm 0,75$  mm.) rispetto alle facce casserate.

Qualora il provino non rientri nelle suddette tolleranze il laboratorio non indicherà le dimensioni nominali ma le effettive misure dei lati espresse in millimetri. Se però tali dimensioni sono maggiori o minori del 2% rispetto alle nominali (147 – 153 mm.) il provino è da rettificare o da scartare. Se superiori a 153 mm. va rettificato, se inferiori a 147 mm. va cappato con spessore non superiore a 5 mm. Pertanto provini con lati inferiori a 142 mm. vanno scartati. Le superfici di prova non devono avere errori di planarità superiori a 0,09 mm. e gli spigoli errori di perpendicolarità superiori a 0.5 mm.



Le casseforme a perdere in polistirolo si deformano facilmente in fase di getto e presentano una finitura superficiale che non assicura sempre il rispetto della planarità delle facce e delle dimensioni richieste; i provini confezionati con le cubiere di polistirolo devono quindi essere rettificati prima di sottoporli alla prova di schiacciamento mentre quelli confezionati nelle cubiere in metallo e in PVC non hanno bisogno di questa lavorazione aggiuntiva. Concludendo si ribadisce che è opportuno confezionare i provini in casseforme metalliche o in resina (con uso di disarmante) in grado di assicurare le tolleranze dimensionali prescritte.

### Stagionatura dei provini

Occorre lasciare i provini nelle casseforme per almeno 16h, ma non oltre 3 giorni alla temperatura di  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , proteggendoli da urti, vibrazioni e disidratazione. Una volta rimossi dalle casseforme, i provini devono essere conservati, fino al momento della prova, in acqua a temperatura di  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  oppure in ambiente a  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  ed umidità relativa  $>95\%$ .



#### NOTE:

Riassumendo: la Circolare 617 ribadisce che ai fini di un efficace controllo di accettazione di Tipo A è necessario che il numero dei campioni da prelevare e provare sia non inferiore a sei (tre prelievi), anche per getti di quantità inferiore a 100 metri cubi di miscela omogenea. La C.M. 617 - capitolo 11.2.5 - impone ai Laboratori di Prova che qualora il numero dei campioni di calcestruzzo consegnati sia inferiore a 6, sul certificato di prova venga apposta la seguente nota: "SI SEGNALE AL DIRETTORE DEI LAVORI CHE IL NUMERO DEI CAMPIONI PROVATI NON È SUFFICIENTE PER ESEGUIRE IL CONTROLLO DI TIPO A PREVISTO DALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI". Imprese e Direttori dei Lavori dovranno quindi porre la massima attenzione al numero dei campioni da prelevare e sottoporre a prova per evitare che il relativo certificato sia di fatto inefficace per il controllo di accettazione. La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore lavori con relativo timbro di identificazione professionale (cap: 11.2.5.3). Si ricorda infine che in assenza di firma e timbro del Direttore Lavori sulla richiesta di prove il laboratorio è obbligato ad emettere, in luogo del Certificato, un documento similare denominato "Rapporto di prova" che non avrà però validità a tutti gli effetti di legge.

## **PRELIEVO DI CONTROLLO EFFETTUATO IN CONTRADITTORIO CON LA CENTRALE DI BETONAGGIO STROPPIANA S.P.A.**

Il controllo di conformità della resistenza a compressione del calcestruzzo può essere anche un'attività volontaria con la quale la cliente verifica le prestazioni del prodotto fornito e definite contrattualmente. Quando il controllo avviene in presenza del Cliente o del Responsabile del cliente (esempio Direzione Lavori) e del fornitore del calcestruzzo il prelievo viene chiamato: Prelievo in Contradittorio.

Rispetto ai controlli di accettazione i prelievi volontari in contraddittorio non sono obbligatori per legge, il cliente può anche decidere di non eseguirli, in questo modo il cliente manifesta consciamente la propria convinzione sull'affidabilità e capacità del fornitore di garantire al prodotto consegnato le caratteristiche riportate nel documento di trasporto e concordate contrattualmente.

Invece i controlli di accettazione sono obbligatori e sono abitualmente a carico del committente. Il Prelievo dei campioni deve essere eseguito dal Direttore Lavori o da un suo incaricato di fiducia delegato (CAP.11.2.4) quindi si può affermare che i provini possono essere confezionati da chiunque abbia la capacità e l'attrezzatura idonea allo scopo.

La Stroppiana S.p.A. propone il servizio di prelievo prescritto dalle Norme tecniche vigenti e offre ai suoi clienti i seguenti servizi a pagamento:

**1-Confezionamento e siglatura dei prelievi in contraddittorio** per il controllo di conformità della resistenza a compressione, esecuzione della prova di consistenza Slump test e redazione del verbale in contraddittorio sottoscritto dalle parti (Committente o Direzione Lavori, Impresa Costruzioni e Responsabile della centrale di betonaggio).

**2-Stagionatura dei provini in vasca termoregolata** alla temperatura costante di  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  come previsto dalle Normative vigenti.

Il servizio viene svolto da personale attrezzato e qualificato, si rende noto che per ottenere il servizio descritto è necessario un preavviso di almeno 1 giorno.

A maturazione terminata (dopo 28 giorni) i provini saranno consegnati alla Direzione Lavori che provvederà solamente alla spedizione presso Laboratorio Certificato per l'esecuzione della prova di schiacciamento.



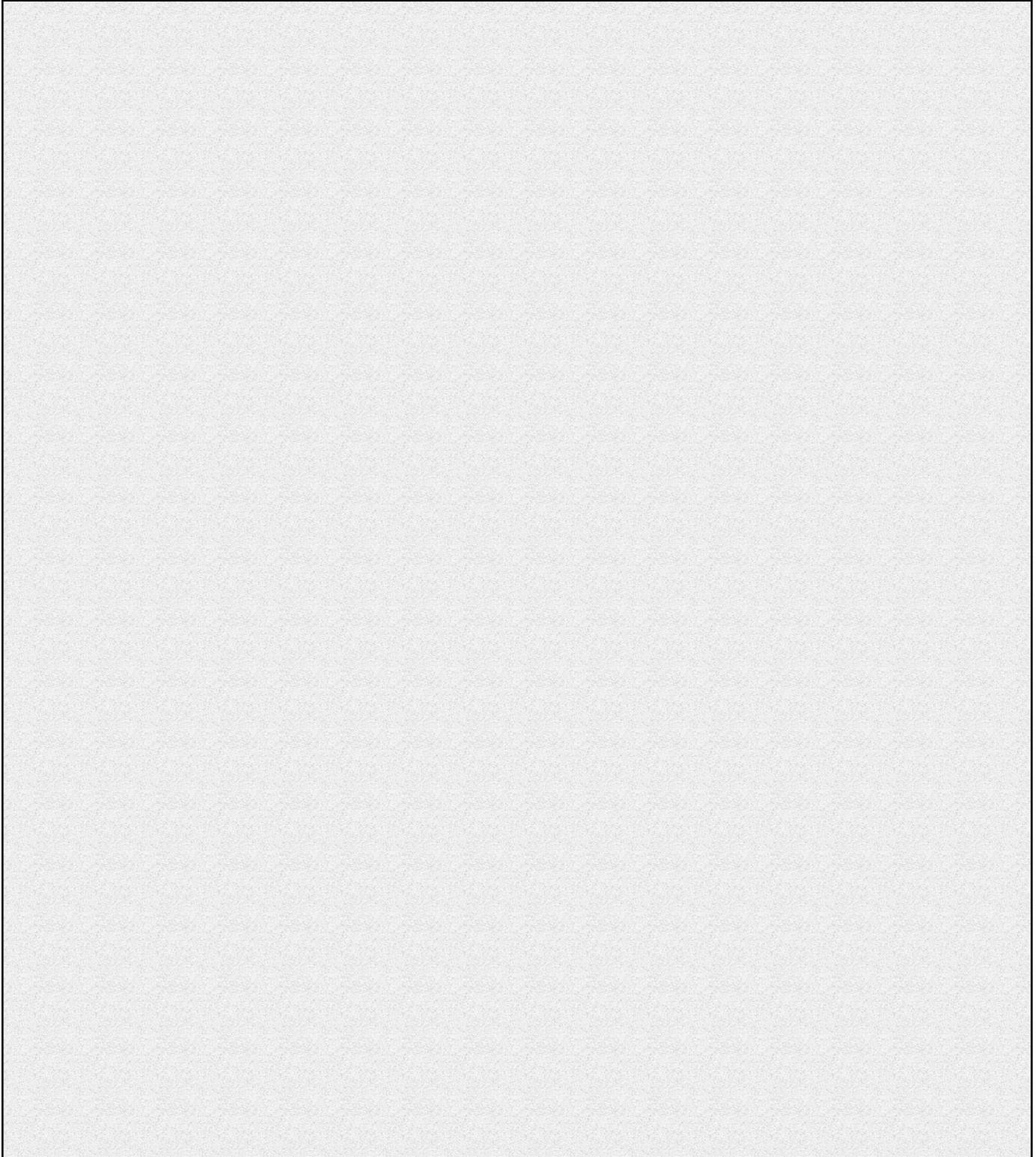
In casi particolari il Laboratorio Stroppiana Spa è competente per effettuare ulteriori prove e test sul calcestruzzo fresco e calcestruzzo indurito, esempio:

- rapporto A/C reale con metodo di bruciatura
- quantificazione in % di contenuto di aria nel calcestruzzo
- densità reale del calcestruzzo
- indice di resa del calcestruzzo
- prove sclerometriche ecc



Per informazioni e costi del servizio potete contattarci senza impegno al numero 0173 440042.

NOTE:





SEDE E UFFICI: CORSO UNTA' D'ITALIA,21 - 12051 ALBA  
TELEFONO: 0173 441133 - FAX 0173 361001  
[www.stroppiana.it](http://www.stroppiana.it) - [laboratorio@stroppiana.it](mailto:laboratorio@stroppiana.it) - [info@stroppiana.it](mailto:info@stroppiana.it)

**VERBALE DI PRELIEVO PER CONFEZIONAMENTO  
PROVINI DI CALCESTRUZZO IN CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE IN C.A.**

DATA	<input type="text"/>	OPERATORE ADDETTO AL PRELIEVO	<input type="text"/>
PROVA N°	<input type="text"/>	N° VERBALE IN CONTRADDITTORIO	<input type="text"/>
N° D.D.T.	<input type="text"/>	IMPIANTO DI PRODUZIONE	<input type="text"/>

COMMITTENTE <input type="text"/>	CANTIERE <input type="text"/>
NOTE CLIENTE E/O RICHIESTE <input style="height: 40px;" type="text"/>	

**FORNITURA DI CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA**

CODICE ART.	<input type="text"/>	TIPO CEMENTO	<input type="text"/>	D.MAX MM.	<input type="text"/>
RCK <sub>CUBE</sub> RICHIESTO	<input type="text"/>	CLASSE DI ESPOSIZIONE	<input type="text"/>	CONSISTENZA	<input type="text"/>
TIPO ADDITTIVO	<input type="text"/>	QUANTITÀ ADDITTIVO (%)	<input type="text"/>	SLUMP TEST	<input type="text"/>

**FORNITURA DI CALCESTRUZZO A COMPOSIZIONE RICHIESTA**

TIPO CEMENTO E DOSAGGIO RICHIESTO DAL CLIENTE (KG/MC)	<input type="text"/>	DOSAGGIO (KG/MC)	<input type="text"/>
TIPO ADDITTIVO E DOSAGGIO (LT/%) RICHIESTO DAL CLIENTE	<input type="text"/>	DOSAGGIO (LT/%)	<input type="text"/>

ALTRE EVENTUALI RICHIESTE DEL COMMITTENTE PER LA COMPOSIZIONE DEL CLS COME AGGIUNTE, ACQUA TOTALE ECC

<b>MODALITÀ DI PRELIEVO</b>				
PROVENIENZA	AUTOBETONIERA POMPA IN OPERA	CONFEZIONAMENTO	VIBRATORE TONDINO 16MM MANUALE	
PROVINI LATO (CM)	15 * 15 * 15 - CUBICI 15 * 30 - CILINDRICI	SITO DEL PRELIEVO	LABORATORIO CANTIERE	
N° PROVINI PER VERIFICA INTERNA	<input type="text"/>	ORA DI PRELIEVO	<input type="text"/>	
N° PROVINI PER VERIFICA DEL CLIENTE	<input type="text"/>	CONDIZIONI METEO	<input type="text"/>	
N° PROVINI MATURATI IN CANTIERE	<input type="text"/>	CONTRASSEGNO PROVE	<input type="text"/>	
N° PROVINI MATURATI IN LABORATORIO	<input type="text"/>	OPERA	<input type="text"/>	
<u>RISULTATI DI ALTRE PROVE</u>	CONTENUTO D'ARIA NEL CLS (%)	<input type="text"/>	RAPPORTO A/G	<input type="text"/>
	MASSA VOL. CLS FRESCO (KG/MC)	<input type="text"/>		<input type="text"/>

**NOTE:**

FIRMA RESP. LABORATORIO BETONAGGIO	FIRMA DIREZIONE LAVORI	FIRMA IMPRESA O RESP. DEI LAVORI