

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</b> <b>(MASSA VOLUMICA APPARENTE DI AGGREGATI</b> <b>NON ADDENSATI ESSICCATI IN MUCCHIO)</b>	<b>IO/LAB04/18</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 1 di 4

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> <b>LI</b> leganti idraulici	<input type="checkbox"/> <b>CA</b> calcestruzzi	<input checked="" type="checkbox"/> <b>AG</b> aggregati	<input type="checkbox"/> <b>LM</b> laterizi per murature	<input type="checkbox"/> <b>LS</b> laterizi per solai	<input type="checkbox"/> <b>AC</b> acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> <b>AP</b> acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> <b>AL</b> Acciai da laminati e profilati
----------------	--	--	--	---	--	--	---	--

## INDICE:

- 1) Scopo
- 2) Campo di applicazione
- 3) Norma di riferimento
- 4) Definizioni e simboli
- 5) Responsabilità
- 6) Apparecchiature
- 7) Modalità esecutive
- 8) Esposizione dei risultati

### **1. Scopo**

Lo scopo della prova è quello di determinare il valore della massa volumica in mucchio di aggregati addensati

### **2. Campo di applicazione**

La prova si applica agli aggregati naturali ed artificiali di dimensioni fino ad un massimo di 63mm, secondo quanto espresso dalla norma di riferimento: UNI EN 1097-3 (indicata dalla UNI EN 12620 al punto 5.6 e dalla UNI EN 13055-1 al punto 4.2.1). Ai sensi di tale norma, la massa volumica si determina pesando la massa degli aggregati, precedentemente essiccati, contenuti in uno specifico recipiente.

### **3. Norma di riferimento**

- UNI EN 1097-3 (Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio)
- UNI EN 932-2 (Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati – Metodi per la riduzione dei campioni di laboratorio)
- UNI EN 12620 (Aggregati per calcestruzzo)
- UNI EN 13055-1 (Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione)
- CNR BU n.62/78 (Determinazione della Massa Volumica Apparente di Aggregati non Addensati)

### **4. Definizioni e simboli**

- SPE      Sperimentatore
- DL        Direttore del Laboratorio
- MIN      Minuta di prova

### **5. Responsabilità**

#### 5.1 Responsabilità dello Sperimentatore

Lo sperimentatore è responsabile:

- della precisa e puntuale applicazione di quanto previsto dal MQ del Sistema di Qualità Aziendale;

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</b> <b>(MASSA VOLUMICA APPARENTE DI AGGREGATI</b> <b>NON ADDENSATI ESSICCATI IN MUCCHIO)</b>	<b>IO/LAB04/18</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 2 di 4

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input checked="" type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
----------------	---	---	---	--	---	---	--	---

- della corretta esecuzione della prova;
- della corretta trascrizione ed elaborazione dei dati;
- del corretto uso della strumentazione utilizzata.

### 5.2 Responsabilità del DL

Il Direttore del Laboratorio è responsabile:

- Della precisa e puntuale applicazione di quanto previsto dal MQ del Sistema di Qualità Aziendale;
- Della correttezza delle elaborazioni;
- Della certificazione emessa a fronte della prova fatta.

## 6. Apparecchiature

- Recipiente volumetrico da 20 litri (ai fini di soddisfare i requisiti minimi previsti nel prospetto 1 della UNI EN 1097-3)

UNI EN 1097-3  
prospetto 1      Capacità minima del recipiente secondo  
le dimensioni dell'aggregato

Dimensioni superiori dell'aggregato (D) mm	Capacità l
fino a 4	1,0
fino a 16,0	5,0
fino a 31,5	10
fino a 63	20

- Bilancia o basculla con precisione pari allo 0,1% della massa del campione da pesare
- Palette
- Riga
- Termometro
- Stufa di essiccamento
- Lastra di vetro

## 7. Modalità Esecutive

### 7.1. Operazioni preliminari:

#### a. Individuazione del materiale da sottoporre a prova

Lo sperimentatore, dalla lavagna sita in laboratorio evince il campione di prova da mettere in lavorazione. Identifica il campione e procede, come da UNI EN 932-2 punto 10, alla quartatura dello stesso, al fine di ottenere tre provini da sottoporre a prova, non prima di aver sottoposto il campione ad essiccamento

#### b. Essiccazione del campione

Per eseguire l'essiccamento, lo sperimentatore ripone il campione in una teglia con biglietto di riconoscimento nel forno ad una temperatura di  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ . Dopo un tempo opportuno effettua varie pesate sino a determinare la massa costante, ossia

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</b> <b>(MASSA VOLUMICA APPARENTE DI AGGREGATI</b> <b>NON ADDENSATI ESSICCATI IN MUCCHIO)</b>	<b>IO/LAB04/18</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 3 di 4
---	--	--

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input checked="" type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
----------------	---	---	---	--	---	---	--	---

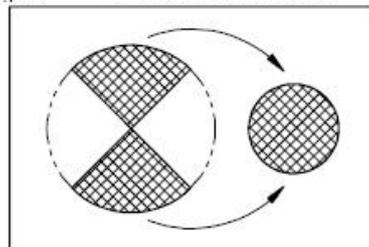
quella che per pesate successive ad intervallo di un'ora non differisce più dello 0,1%.

Nel caso di campione formato da aggregati leggeri (ossia aventi massa volumica particellare non maggiore di 2000kg/m<sup>3</sup> (2,00Mg/m<sup>3</sup>) o massa volumica in mucchio non maggiore di 1200kg/m<sup>3</sup> (1,20Mg/m<sup>3</sup>), come da UNI EN 13055-1) dopo l'essiccamento si potrà, ove opportuno, lasciare che il campione raggiunga un equilibrio di umidità a (23±5)°C con umidità relativa del (50±10)%

c. Operazione di quartatura

Per eseguire la quartatura, al termine dell'essiccamento, lo sperimentatore procede a: porre il campione di laboratorio sulla superficie di lavoro; mescolare attentamente il campione con la sessola ammucchiandolo a formare un cono e rovesciandolo a formare un altro cono; ripetere per tre volte questa operazione; nel formare i coni, posa ogni sessola riempita sulla sommità del nuovo cono, in modo tale che l'aggregato scenda da tutti i lati del cono e sia uniformemente distribuito e le varie granulometrie si mescolino adeguatamente; appiattire il terzo cono ottenuto battendo la sessola con movimento verticale sulla sommità del cono più volte, fino a formare un mucchietto piatto che abbia diametro e spessore uniformi; dividere in quarti il mucchietto appiattito lungo le diagonali intersecantesi ad angolo retto (a tal fine si faccia riferimento alla figura 6 esplicativa estratta dalla norma); scartare una coppia di quarti opposti e riunire con la sessola il rimanente in un mucchietto; ripetere il procedimento di mescolamento e quartatura fino a che non viene ottenuta la porzione di prova specificata. A tal fine ciascun provino dovrà avere una massa compresa tra il 120 e il 150% di quella necessaria a riempire il recipiente

UNI EN 932-2 **Riduzione del campione**  
figura 6 **tramite quartatura**



d. Minuta di Prova

Si munisce della Minuta di Prova per la registrazione dei dati della prova

## 7.2. Esecuzione della prova

- Lo sperimentatore, ai fini dell'esecuzione della prova, pesa il recipiente vuoto, asciutto e pulito, determinando la sua massa ( $m_1$ ) e registra tale valore sulla MIN
- Colloca il recipiente su una superficie orizzontale e lo riempie fino all'orlo utilizzando la paletta. Durante il riempimento del recipiente, riduce al minimo la segregazione appoggiando la paletta sul bordo superiore dello stesso. A tal fine, il bordo della paletta non deve mai superare il bordo del recipiente oltre 50mm

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA:</b> <b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</b> <b>(MASSA VOLUMICA APPARENTE DI AGGREGATI</b> <b>NON ADDENSATI ESSICCATI IN MUCCHIO)</b>	<b>IO/LAB04/18</b>  REV00 DEL 03/04/09 Pagina 4 di 4

<b>SETTORE</b>	<input type="checkbox"/> LI leganti idraulici	<input type="checkbox"/> CA calcestruzzi	<input checked="" type="checkbox"/> AG aggregati	<input type="checkbox"/> LM laterizi per murature	<input type="checkbox"/> LS laterizi per solai	<input type="checkbox"/> AC acciai da c. a.	<input type="checkbox"/> AP acciai da c. a. p.	<input type="checkbox"/> AL Acciai da laminati e profilati
----------------	---	---	---	--	---	---	--	---

- Rimuove con attenzione l'aggregato in eccesso dalla parte superiore del recipiente assicurandosi che la superficie sia regolare per evitare la segregazione
- Livella la superficie superiore dell'aggregato con la riga facendo attenzione a non compattarla. Qualora ciò non sia praticabile, livellare la superficie con la mano, cercando di approssimare nel modo più preciso possibile il volume degli aggregati alla capacità del recipiente
- Pesa il recipiente pieno, determinando la sua massa ( $m_2$ ) e registra tale valore sulla MIN arrotondandolo allo 0,1% più prossimo
- Svuota e pulisce il contenitore, ripetendo l'operazione per i rimanenti provini
- Al termine dell'ultima operazione di prova, ripone il residuo del campione di prova sul carrello che successivamente sarà depositato nell'area di stoccaggio del materiale provato per almeno 20 gg.
- Firma la Minuta di Prova

### 7.3. Riferimenti di calcolo

Per ciascun provino (i), la massa volumica in mucchio si calcola con la formula:

$$\rho_{b,i} = \frac{m_2 - m_1}{V} \text{ in cui:}$$

- $\rho_{b,i}$  = massa volumica in mucchio, in megagrammi al metro cubo, in relazione al provino (i) di riferimento
- $m_1$  = massa del recipiente vuoto, in kilogrammi;
- $m_2$  = massa del recipiente e del provino (i) di riferimento, in kilogrammi;
- $V$  = capacità del recipiente, in litri

La massa volumica in mucchio del campione di prova,  $\rho_b$ , si esprime come media dei tre valori individuati, arrotondata al secondo decimale per aggregati normali e al terzo decimale per aggregati leggeri.

### 8. Esposizione dei risultati

I dati riportati sulla MIN servono per la successiva certificazione che oltre ai dati individuativi del certificato di prova ed alle notizie fornite dal Committente conterrà:

- Normativa di riferimento
- Identificazione del campione e i dati inerenti gli aggregati costituenti il campione (dichiarati)
- Riferimenti del verbale di prelievo del campione (data e numero dichiarati)
- Identificazione dei provini ricavati dal campione
- Il valore della massa volumica in mucchio dei tre provini (in Mg/mc)
- Il valore della massa volumica in mucchio del campione di prova (in Mg/mc) arrotondato al secondo decimale per aggregati normali e al terzo decimale per aggregati leggeri
- La data di prova