

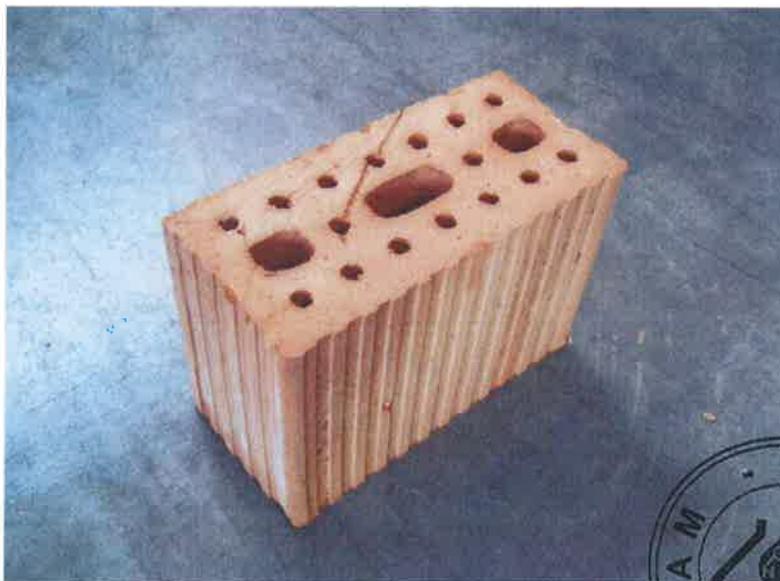


Rapporto di prova n° 12-5263-001

1/7

<b>Denominazione campione</b>	<b>MATTONE ECO 1</b>
<b>Cliente</b>	<b>FORNACE FONTI S.R.L. VIA GIOTTO 41 45100 - GRIGNANO POLESINE, RO</b>
<b>Provenienza</b>	Stabilimento di Grignano Polesino (RO)
<b>Natura campione</b>	Elemento per muratura in laterizio
<b>Campionatore</b>	Cliente
<b>Data di campionamento</b>	Non dichiarata
<b>Prelevatore</b>	Cliente
<b>Data di consegna</b>	17/10/2012
<b>Numero accettazione</b>	12-5263
<b>Data di accettazione</b>	18/10/2012
<b>Data inizio prova</b>	19/10/2012
<b>Data fine prova</b>	24/10/2012
<b>Oggetto</b>	Controllo qualità produzione

## FOTO CAMPIONE



# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza  
δ incertezza estesa U, fattore di copertura K=2 (livello di confidenza al 95%)  
N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

RI.CERT. S.R.L. Società con unico socio - Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (VI) Tel. 0445 605838 - Fax 0445 581430 - info@ecamricert.com

Cod. Fisc. - P.I. - Registro Imprese 02671080246 REA VI 265325 - Cap. Soc. € 110.000,00 i.v.

Organizzazione con Sistema di Gestione Certificato secondo UNICEI EN ISO/IEC 17025:2005

**PROVA 1): DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI (UNI EN 772-16:2011)  
LUNGHEZZA, LARGHEZZA E ALTEZZA**

Metodo di misurazione: secondo figura 1a) della norma

n. provini	Lunghezza $l_u$ mm	Larghezza $w_u$ mm	Altezza $h_u$ mm
1	258,5	124,5	181,5
2	258,0	124,5	182,0
3	257,0	124,0	180,5
4	258,5	125,5	181,0
5	257,0	124,0	180,5
6	257,0	124,0	180,0
7	258,5	125,0	180,5
8	258,0	125,0	181,0
9	258,0	125,0	181,0
10	257,5	124,5	181,5
<b>Valore medio</b>	<b>258</b>	<b>125</b>	<b>181</b>

**PROVA 2): DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI (UNI EN 772-16:2011)  
SPESSORE DELLE PARETI ESTERNE E DIVISORI**

n. provini	Spessore parete mm	Spessore divisori mm
1	19,8	18,4
2	20,0	18,6
3	19,4	18,6
4	19,6	18,8
5	19,6	19,2
6	19,8	18,8
7	20,0	18,8
8	19,4	19,2
9	20,2	19,0
10	20,0	18,6
<b>Valore medio</b>	<b>20,0</b>	<b>19,0</b>

# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza  
° incertezza estesa  $U$ , fattore di copertura  $K=2$  (livello di confidenza al 95%)

N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

RI.CERT, S.R.L. Società con unico socio - Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (VI) Tel. 0445 605838 - Fax 0445 581430 - info@ecamricert.com

Cod. Fisc. - P.I. - Registro Imprese 02671080246 REA VI 265325 - Cap. Soc. € 110.000,00 i.v.

Organizzazione con Sistema di Gestione Certificato secondo UNICEI EN ISO/IEC 17025:2005

**PROVA 3): DETERMINAZIONE DEL VOLUME NETTO E DELLA PERCENTUALE DEI VUOTI  
 MEDIANTE RIEMPIMENTO DI SABBIA (UNI EN 772-9:2007)**

n. provini	Volume Lordo $V_{gu}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Volume Netto $V_{nu}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Volume dei Vuoti $V_{su}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Percentuale dei vuoti $V_{su} / V_{gu}$ (%)
1	584	470	114	20
2	585	471	114	19
3	575	463	112	19
4	587	470	117	20
5	575	463	112	19
6	574	462	112	20
7	583	468	115	20
8	584	469	115	20
9	584	468	116	20
10	582	464	118	20
<b>Valore medio</b>	<b>581</b>	<b>467</b>	<b>115</b>	<b>20</b>

**PROVA 4): DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA A SECCO APPARENTE E ASSOLUTA (UNI EN 772-13:2002)**

n. provini	Massa volumica a secco apparente (a secco lorda) $\text{kg/m}^3$	Massa volumica a secco assoluta $\text{kg/m}^3$
1	1360	1780
2	1360	1780
3	1360	1770
4	1370	1790
5	1350	1770
6	1350	1770
7	1360	1790
8	1360	1790
9	1360	1780
10	1360	1780
<b>media</b>	<b>1360</b>	<b>1780</b>

# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza  
 0 incertezza estesa U, fattore di copertura K=2 (livello di confidenza al 95%)  
 N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per sfocaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

RI.CERT, S.R.L. Società con unico socio - Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (VI) Tel. 0445 605838 - Fax 0445 581430 - [info@ecamricert.com](mailto:info@ecamricert.com)

Cod. Fisc. - P.I. - Registro Imprese 02671080246 REA VI 265325 - Cap. Soc. € 110.000,00 i.v.

Organizzazione con Sistema di Gestione Certificato secondo UNICEI EN ISO/IEC 17025:2005

**PROVA 5): DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NELLA DIREZIONE DEI CARICHI VERTICALI  
(D.M. 14/01/08-UNI EN 772-1:2002)**

**CONDIZIONAMENTO:** Condizionamento per essiccazione in stufa a  $70 \pm 5$  °C fino a massa costante (punto 7.3.3b)

**PREPARAZIONE SUPERFICIE:** Spianatura con rettifica meccanica ( punto 7.2.4)

**POSA CAMPIONE :** A fori verticali

**ORIENTAMENTO DEL CARICO:** Secondo la direzione perpendicolare alla base, parallela all'altezza e parallela ai fori

Provino	Dimensioni			Area lorda A	Carico di rottura F	Resistenza a compressione $f_{bi}$
	$l_u$	$w_u$	$h_u$			
n.	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	N/mm <sup>2</sup>
1	257,0	124,5	176,0	31997	875500	27,4
2	258,0	124,5	176,0	32121	829500	25,8
3	257,0	125,0	175,0	32125	915100	28,5
4	256,5	124,0	176,0	31806	1034800	32,5
5	257,5	124,0	176,5	31930	820600	25,7
6	257,0	125,0	175,0	32125	926900	28,9
7	257,0	124,5	177,0	31997	947300	29,6
8	256,5	125,0	176,5	32063	948200	29,6
9	257,0	124,5	176,0	31997	888200	27,8
10	257,0	125,0	177,0	32125	860500	26,8
11	257,0	124,0	175,5	31868	1001300	31,4
12	257,5	124,5	176,0	32059	854900	26,7
13	257,0	124,0	176,5	31868	837900	26,3
14	256,5	124,0	175,5	31806	1024900	32,2
15	258,0	124,0	177,0	31992	863400	27,0
16	257,5	124,0	176,0	31930	945600	29,6
17	257,0	124,0	175,0	31868	911200	28,6
18	257,0	125,0	176,0	32125	973200	30,3
19	256,5	124,0	176,5	31806	989600	31,1
20	257,0	124,0	175,0	31868	937500	29,4
21	257,0	124,0	176,0	31868	879400	27,6
22	257,0	124,0	176,0	31868	1001500	31,4
23	258,0	125,0	175,0	32250	923200	28,6
24	257,0	124,5	176,0	31997	854300	26,7
25	256,5	125,0	176,5	32063	847300	26,4
26	257,5	124,5	175,0	32059	890800	27,8
27	257,0	125,0	177,0	32125	975600	30,4
28	257,0	124,0	176,5	31868	983200	30,9
29	256,5	124,5	176,0	31934	817400	25,6
30	257,0	124,0	177,0	31868	942100	29,6

Numero provini	n.	30
<b>Resistenza media a compressione</b>	$f_{bm}$	<b>N/mm<sup>2</sup> 28,7</b>
Scarto quadratico medio	s	2,02
Coefficiente di variazione	cv	% 7,1
Valore k	k	1,64
<b>Valore Caratteristico</b>	$f_{bk} = f_{bm} \times (1 - k s)$	<b>N/mm<sup>2</sup> 25,3</b>

# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza  
 0 incertezza estesa U, fattore di copertura K=2 (livello di confidenza al 95%)  
 N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

RI.CERT. S.R.L. Società con unico socio - Viale del Lavoro, 6 - 35030 Monte di Malo (VI) Tel. 0445 605838 - Fax 0445 581430 - [info@ecamricert.com](mailto:info@ecamricert.com)

Cod. Fisc. - P.I. - Registro Imprese 02671080246 REA VI 265325 - Cap. Soc. € 110.000,00 I.v.

Organizzazione con Sistema di Gestione Certificato secondo UNICEI EN ISO/IEC 17025:2005



**PROVA 6): DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESIONE IN DIREZIONE ORTOGONALE AI CARICHI VERTICALI  
PER SPESSORE DEL MURO DI mm 120 (D.M. 14/01/08-UNI EN 772-1:2002)**

**CONDIZIONAMENTO:** Condizionamento per essiccazione in stufa a  $70 \pm 5$  °C fino a massa costante (punto 7.3.3b))  
**PREPARAZIONE SUPERFICIE:** Livellamento con malta a base di cemento e sabbia ( punto 7.2.5.1)  
**POSA CAMPIONE :** A fori verticali  
**ORIENTAMENTO DEL CARICO:** Secondo la direzione perpendicolare alla testa, parallela alla lunghezza e perpendicolare ai fori

Provino	Dimensioni			Area lorda A	Carico di rottura F	Resistenza a compressione $f_{bl}$
	$l_u$ mm	$w_u$ mm	$h_u$ mm			
n.	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	N/mm <sup>2</sup>
1	266,5	125,5	185,5	23280	196200	8,4
2	266,0	125,5	184,0	23092	227100	9,8
3	266,0	126,0	186,0	23436	268900	11,5
4	266,5	126,0	184,0	23184	226100	9,8
5	266,0	125,5	185,0	23218	251400	10,8
6	267,0	126,5	183,5	23213	210700	9,1
7	266,5	126,0	184,0	23184	223400	9,6
8	267,0	126,0	184,5	23247	214600	9,2
9	266,5	125,5	184,0	23092	259800	11,3
10	266,0	126,0	185,0	23310	244700	10,5

Numero provini	n.	10
Resistenza media a compressione	$f_{bm}$	N/mm <sup>2</sup> 10,0
Coefficiente di variazione	cv	% 9,9
Valore Caratteristico	$f_{bk} = f_{bm} \times 0,7$	N/mm <sup>2</sup> 7,0

# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza

° incertezza estesa U, fattore di copertura K=2 (livello di confidenza al 95%)

N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

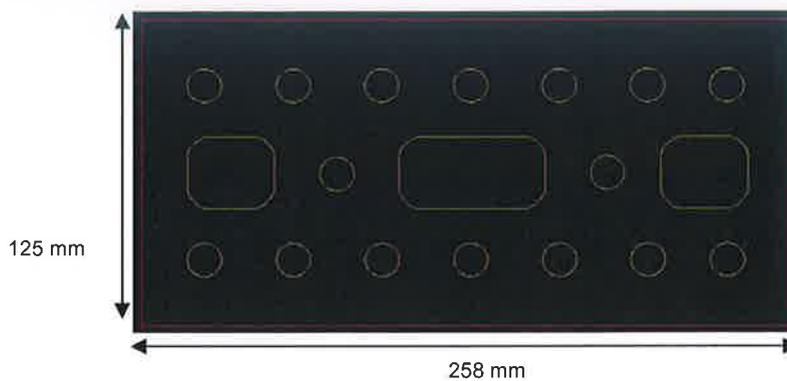
Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

**PROVA 7): DETERMINAZIONE DI VALORI TERMICI DI ELEMENTI PER MURATURA (UNI EN 1745:2005)  
CON METODO DI CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI**

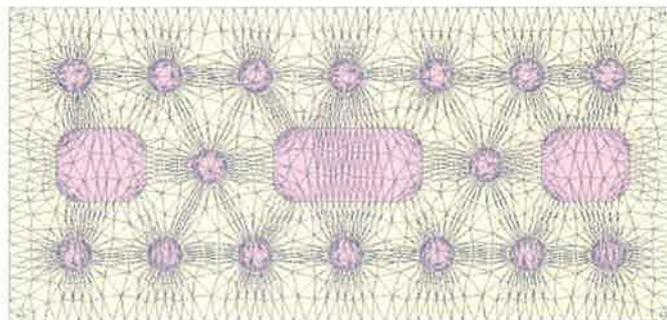
Determinazione della conduttività termica del blocco con programma di calcolo agli elementi finiti applicato ad una sezione piana bidimensionale, eseguita su indicazioni del cliente, parallela alla direzione prevalente del flusso termico (spessore del blocco pari a 12 cm) e perpendicolare all'asse di foratura degli elementi.

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.1 "Elementi di argilla (argilla cotta)" per P = 90% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco determinata in laboratorio e pari a 1780 kg/m<sup>3</sup> (UNI EN 772-13:2002).

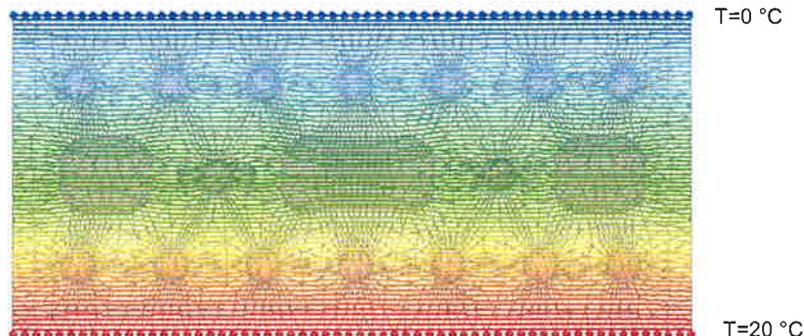
Sezione piana dell'elemento per muratura in laterizio denominato "Blocco ECO1 di dimensioni nominali 25x12x19":



Configurazione (mesh) dell'elemento:



Isotherme dell'elemento:



# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza

◊ incertezza estesa  $U$ , fattore di copertura  $K=2$  (livello di confidenza al 95%)

N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

**RI.CERT. S.R.L. Società con unico socio - Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (VI) Tel. 0445 605838 - Fax 0445 581430 - [info@ecamricert.com](mailto:info@ecamricert.com)**

**Cod. Fisc. - P.I. - Registro Imprese 02671080246 REA VI 265325 - Cap. Soc. € 110.000,00 i.v.**

**Organizzazione con Sistema di Gestione Certificato secondo UNICEI EN ISO/IEC 17025:2005**

**DATI DI CALCOLO**
**Elemento in laterizio:**

Dimensioni nominali del campione	=	25x12x19	cm
Spessore medio del campione	=	0,125	m
Lunghezza medio del campione	=	0,258	m
Altezza medio del campione	=	0,181	m
Massa volumica a secco assoluta	=	1780	kg/m <sup>3</sup>

Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10, dry}$ (P=90%)	=	0,542	W/(mK)
-----------------------------------------------------------------------------	---	-------	--------

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008.

Temperatura ambiente interno $T_1$	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno $T_2$	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna $R_{si}$	=	0,13	m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale esterna $R_{se}$	=	0,04	m <sup>2</sup> K/W

**RISULTATI**
**PROPRIETA' TERMICHE DELL'ELEMENTO A SECCO (condizione "Ia" della UNI EN ISO 10456:2008)**

Temperatura di riferimento: 10°C

 Umidità relativa:  $U_{dry}$  (materiale essiccato)

**Conduttività termica equivalente a secco dell'elemento in laterizio**

$$\lambda_{equ} = 0,405 \text{ W/(mK)}$$

**Conduttanza termica dell'elemento**

$$C = 3,269 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

**Resistenza termica dell'elemento**

$$R = 0,306 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

Lo Sperimentatore  
Dott. Andrea Zanrosso



Settore Materiali da Costruzione  
Il Direttore  
Dott. Geol. Francesco Bazzolo



# dati e informazioni forniti dal cliente ed inseriti per completezza  
 ° incertezza estesa  $U$ , fattore di copertura  $K=2$  (livello di confidenza al 95%)  
 N.A. non applicabile

\*\* parametro determinato presso laboratorio esterno qualificato

Il presente RAPPORTO DI PROVA si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti deperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza).

Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.