



**RAPPORTO DI PROVA SECONDO UNI EN 1606, “DETERMINAZIONE
DELLO SCORRIMENTO VISCOSO A COMPRESSIONE”, SU
CAMPIONI DI PRODOTTO POLYCELL 30 BLUESTAR**

Cliente:
Polymaxitalia sas
Via Mestre, 4
31033 Castelfranco Veneto (TV)

Luglio 2008



Marco Pincelli

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Descrizione dell'indagine di prova	4
2.1. Condizioni di prova	4
2.2. Strumentazione di misura	4
2.3. Procedimento di misura.....	5
3. Organigramma letture	6
4. Risultati delle misure	7
5. Estrapolazioni a lungo termine	12
6. Certificati di prova.....	13
6.1. Carico statico 1,5 kPa (155 kg/m ²).....	13
6.2. Carico statico 2,1 kPa (210 kg/m ²).....	14
6.3. Carico statico 2,6 kPa (265 kg/m ²).....	15
7. Conclusioni	16

Tabella 1: Organigramma letture di creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm6

Tabella 2: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 1,5 kPa7

Tabella 3: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 2,1 kPa8

Tabella 4: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 2,6 kPa9

Tabella 5: Risultati estrapolazione creep a 10 anni su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm per vari carichi di prova **Errore. Il segnalibro non è definito.**

Grafico 1: Curva di deformazione del provino (spessore/tempo) durante la prova di creep5

Grafico 2: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 1,5 kPa 10

Grafico 3: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 2,1 kPa 10

Grafico 4: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 2,6 kPa 11

Grafico 5: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t medi per ogni carico statico . 11

Figura 1: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 1,5 kPa 13

Figura 2: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 2,1 kPa 14

Figura 3: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 2,6 kPa 15



P,G,M,di P,I, Marco Pincelli
Via Spallanzani, 2
41036 Medolla (MO)
☎ (0535) 53135 ✉ (0535) 53135
E-mail : pgm@pgmacustica.it
Cod. Fisc. PNCMRC62H21B566K
P,I,VA 02112350364
C,C,I,A,A, n,266240 MO



Spett.
POLYMAXITALIA sas
Via Mestre, 4
31033 Castelfranco Veneto (TV)

Medolla, 14/07/2008
Alla C.A. Sig. Luigi Brusadin

Oggetto: rapporto di prova secondo UNI EN 1606, "Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione", su campioni di prodotto POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm

1. Premessa

La presente indagine è volta a determinare lo scorrimento viscoso (denominato anche "creep") a compressione di diversi provini del prodotto in esame in varie condizioni di sollecitazione.

La prova di creep è stata condotta in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 1606:1999 "Isolanti termici per edilizia, Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione", Tale norma si applica in senso stretto agli isolanti termici, ma può essere legittimamente estesa anche ai prodotti per l'anticalpestio.

Novi provini di materiale vengono sottoposti a tre diversi livelli di carico statico di compressione, uno per ogni gruppo di tre provini, in condizioni ambientali controllate e in assenza di altre sollecitazioni meccaniche; tramite comparatori si registra lo schiacciamento di ciascun provino a intervalli di tempo costanti (in scala logaritmica); se il comportamento rilevato soddisfa le condizioni di regolarità imposte dalla norma, dai dati acquisiti è possibile effettuare un'estrapolazione fino a 30 volte la durata della prova e determinare lo schiacciamento presunto a lungo termine. In particolare, la prova a 120 giorni permette l'estrapolazione fino a 10 anni.



2. Descrizione dell'indagine di prova

2.1. Condizioni di prova

Occorre eseguire la prova su almeno 9 (nove) provini di prodotto, tre per ciascuna condizione di carico; i provini vanno preconditionati alle condizioni ambientali di prova almeno 24 ore prima dell'inizio del processo di carico. I provini devono avere dimensione quadrata di lato a scelta tra 50, 100, 150, 200 e 300 mm (le dimensioni dovrebbero essere le stesse dei provini usati per la prova a compressione secondo EN 826, se effettuata). Nel presente caso è stata adottata la stessa dimensione di provino utilizzata per le prove di rigidità dinamica e compressibilità, ovvero forma quadrata 200 mm x 200 mm.

La norma prevede che le condizioni ambientali di temperatura e umidità relativa debbano essere mantenute costanti durante la prova e pari a $t = 23 \pm 2 \text{ °C}$ e $\varphi = 50 \pm 5 \%$; in alternativa, altre condizioni ambientali possono essere concordate tra le parti. Nel presente caso, i provini sono stati sistemati in un laboratorio situato in locale seminterrato al buio, ambiente in cui le variazioni climatiche giornaliere e stagionali risultano assai attenuate e dunque non interferiscono con il processo di misura; i valori di temperatura e umidità relativa rilevati oscillano all'interno dei seguenti intervalli: $t = 20 \pm 2 \text{ °C}$ e $\varphi = 52 \pm 5 \%$.

Devono essere applicate almeno tre diverse sollecitazioni di prova assunte in base ai valori corrispondenti a 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,35 della resistenza a compressione σ_m oppure della sollecitazione a compressione σ_{10} al 10% di deformazione misurata secondo la EN 826; in alternativa, possono essere concordate tra le parti. Nel presente caso sono state applicate le pressioni statiche corrispondenti a 1,5 kPa (155 kg/m²), 2,1 kPa (210 kg/m²) e 2,6 kPa (265 kg/m²). Tali valori riproducono le più comuni sollecitazioni di esercizio cui è sottoposto il materiale in condizioni di normale impiego come manto anticallpestio in edilizia residenziale, rappresentative dunque del peso di vari spessori del massetto soprastante, del rivestimento di pavimentazione e dell'eventuale mobilio presente.

2.2. Strumentazione di misura

Ciascun provino deve essere interposto tra due piastre piane e indeformabili: una piastra fissa sottostante e una piastra mobile soprastante di carico in grado di distribuire la compressione in maniera uniforme su tutta la superficie del provino e in direzione verticale, per tutta la durata della prova. Occorre adottare accorgimenti per minimizzare la trasmissione di vibrazioni esterne all'apparecchiatura di carico, per esempio vincolandola a solide fondazioni, come nel presente caso.

Lo strumento di misura adottato è il comparatore, in grado di misurare la distanza tra le due piastre, ovvero la deformazione del provino, con accuratezza di 0,01 mm.



Le differenti condizioni di carico sono state realizzate sovrapponendo alla piastra mobile di carico altre piastre in acciaio in posizione centrata fino al raggiungimento della pressione voluta.

2.3. Procedimento di misura

Lo spessore del provino d_s è stato determinato allo 0,01 mm più prossimo applicando un precarico di 250 ± 10 Pa (corrispondenti a circa 1 kg sulla piastra 200 mm x 200 mm); tale valore è stato assunto come riferimento per la misurazione delle deformazioni successive.

È stato quindi applicato il carico statico di prova in un tempo pari a 10 ± 5 s tramite sovrapposizione al provino della piastra di carico (con eventuali ulteriori piastre per le differenti condizioni di carico); trascorso $t_0 = 60 \pm 5$ s è stato misurato nuovamente lo spessore d_0 per la determinazione della deformazione iniziale $X_0 = |d_0 - d_s|$ (tratto blu nel grafico).

A intervalli programmati e regolari in scala logaritmica dei tempi sono state misurate le deformazioni successive $X_t = |d_t - d_s|$ (tratto verde nel grafico), con accuratezza di 0,01 mm, fino al completamento della prova.

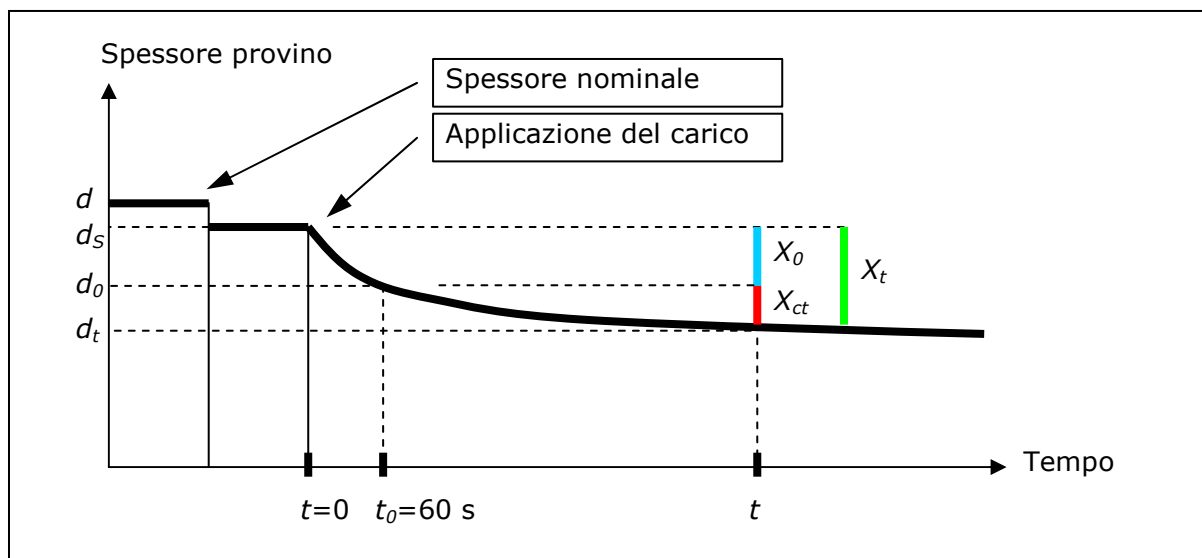


Grafico 1: Curva di deformazione del provino (spessore/tempo) durante la prova di creep

Lo scorrimento viscoso a compressione X_{ct} al tempo t (tratto rosso nel grafico) è definito come la differenza tra la deformazione X_t al tempo t e la deformazione iniziale X_0 a $t_0 = 60$ s, ovvero come la differenza tra lo spessore d_t misurato al tempo t e lo spessore iniziale d_0 misurato a $t_0 = 60$ s:

$$X_{ct} = X_t - X_0 = |d_t - d_0|$$

I valori assoluti servono a rendere positive tutte le quantità misurate: X_{ct} , X_{tr}

Sulla base dei valori di X_{ct} , riportati in grafico doppio-logaritmico in funzione dei tempi, si individua la retta di tendenza (la curva di best-fit dei dati infatti è una retta solo nel caso in cui entrambi gli assi siano in scala logaritmica). La regressione deve essere condotta solo sugli X_{ct} misurati a partire da 168 ore dall'inizio della prova, quindi devono essere scartati gli scorrimenti rilevati nella prima settimana di prova. Se il coefficiente di regressione R^2 calcolato in tal modo è $> 0,9$, è ammessa l'estrapolazione, utilizzando la retta di tendenza, fino a 30 volte la durata della prova, che non deve essere inferiore a 90 giorni.

La presente valutazione è stata protratta a 120 giorni, il che consente l'estrapolazione del valore di scorrimento viscoso del materiale fino a circa 10 anni.

3. Organigramma letture

L'organigramma tipo indicato dalla norma UNI EN 1606 è stato adattato, mantenendo invariati gli intervalli di tempo dall'istante iniziale di inizio della prova, per eseguire la presente prova. L'elenco dei tempi di lettura è presentato nella seguente tabella.

POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm – prova a 120 giorni						
Giorno progressivo	Data				Ora	Durata
0	25	febbraio	2008	lunedì	14:00	0
0	25	febbraio	2008	lunedì	14:01	0,017
0	25	febbraio	2008	lunedì	15:00	1
0	25	febbraio	2008	lunedì	19:00	5
1	26	febbraio	2008	martedì	14:00	24
2	27	febbraio	2008	mercoledì	14:00	48
4	29	febbraio	2008	venerdì	18:00	100
7	3	marzo	2008	lunedì	14:00	168
9	5	marzo	2008	mercoledì	14:00	216
11	7	marzo	2008	venerdì	14:00	264
14	10	marzo	2008	lunedì	14:00	336
18	14	marzo	2008	venerdì	14:00	432
24	20	marzo	2008	giovedì	14:00	576
32	28	marzo	2008	venerdì	14:00	768
42	7	aprile	2008	lunedì	14:00	1008
53	18	aprile	2008	venerdì	14:00	1272
65	30	aprile	2008	mercoledì	14:00	1560
80	15	maggio	2008	giovedì	14:00	1920
100	4	giugno	2008	mercoledì	14:00	2400
123	27	giugno	2008	venerdì	14:00	2952

Tabella 1: Organigramma letture di creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm



4. Risultati delle misure

I risultati della prova sono presentati nelle tre tabelle seguenti, una per ogni livello di sollecitazione su ciascun gruppo di tre provini; in esse sono riportati lo spessore iniziale d_s e la deformazione di riferimento X_0 per ogni provino, i tempi di lettura, la deformazione X_t e la deformazione relativa percentuale ε_t per ogni provino, l' ε_t medio per i tre provini, lo scorrimento viscoso a compressione X_{ct} per ogni provino e medio per tutti e tre.

Su sfondo grigio i valori esclusi dal calcolo della linea di tendenza per l'estrapolazione.

Risultati prove di creep su POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm per carico di prova 1,5 kPa													
Provino		n. 1			n. 2			n. 3					
Spessore nominale d [mm]		5			5			5					
Spessore iniziale d_s [mm]		6,48			6,26			6,16					
Deformazione di riferimento X_0 [mm]		0,13			0,16			0,22					
Tempo t [h]	lg t	Deformazione X_t [mm]			Deformazione relativa ε_t [%]			ε_t medio [%]	Scorrimento viscoso a compressione X_{ct} [mm]			X_{ct} medio [mm]	lg X_{ct}
		n. 1	n. 2	n. 3	n. 1	n. 2	n. 3		n. 1	n. 2	n. 3		
0	-	X_0			-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,017	-1,7782	0,13	0,16	0,22	2,01	2,56	3,57	2,711					
1	0	0,14	0,16	0,22	2,16	2,56	3,57	2,763	0,01	0,00	0,00	0,003	-2,47712
5	0,6990	0,14	0,16	0,22	2,16	2,56	3,57	2,763	0,01	0,00	0,00	0,003	-2,47712
24	1,3802	0,25	0,25	0,26	3,81	3,99	4,22	4,007	0,12	0,09	0,04	0,082	-1,08501
48	1,6812	0,25	0,25	0,30	3,86	3,99	4,87	4,241	0,12	0,09	0,08	0,097	-1,01472
100	2,0000	0,34	0,32	0,37	5,25	5,11	6,01	5,455	0,21	0,16	0,15	0,173	-0,76112
168	2,2253	0,37	0,34	0,38	5,71	5,43	6,17	5,770	0,24	0,18	0,16	0,193	-0,71369
216	2,3345	0,39	0,37	0,40	6,02	5,91	6,49	6,141	0,26	0,21	0,18	0,217	-0,66421
264	2,4216	0,41	0,40	0,43	6,33	6,39	6,98	6,566	0,28	0,24	0,21	0,243	-0,61380
336	2,5263	0,39	0,39	0,42	6,02	6,23	6,82	6,356	0,26	0,23	0,20	0,230	-0,63827
432	2,6355	0,42	0,40	0,42	6,48	6,39	6,82	6,563	0,29	0,24	0,20	0,243	-0,61380
576	2,7604	0,46	0,42	0,44	7,10	6,71	7,14	6,984	0,33	0,26	0,22	0,270	-0,56864
768	2,8854	0,47	0,44	0,46	7,25	7,03	7,47	7,250	0,34	0,28	0,24	0,287	-0,54262
1008	3,0035	0,43	0,41	0,43	6,64	6,55	6,98	6,722	0,30	0,25	0,21	0,253	-0,59631
1272	3,1045	0,45	0,43	0,45	6,94	6,87	7,31	7,040	0,32	0,27	0,23	0,273	-0,56331
1560	3,1931	0,46	0,43	0,45	7,10	6,87	7,31	7,091	0,33	0,27	0,23	0,277	-0,55804
1920	3,2833	0,48	0,43	0,45	7,41	6,87	7,31	7,194	0,35	0,27	0,23	0,283	-0,54770
2326	3,3666	0,49	0,43	0,45	7,56	6,87	7,31	7,245	0,36	0,27	0,23	0,287	-0,54262
2952	3,4701	0,52	0,43	0,46	8,02	6,87	7,47	7,454	0,39	0,27	0,24	0,300	-0,52288

Tabella 2: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 1,5 kPa



Risultati prove di creep su POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm per carico di prova 2,1 kPa													
Provino		n. 1			n. 2			n. 3					
Spessore nominale d [mm]		5			5			5					
Spessore iniziale d_s [mm]		6,55			6,31			6,12					
Deformazione di riferimento X_0 [mm]		0,16			0,21			0,22					
Tempo t [h]	lg t	Deformazione X_t [mm]			Deformazione relativa ε_t [%]			ε_t medio [%]	Scorrimento viscoso a compressione X_{ct} [mm]			X_{ct} medio [mm]	lg X_{ct}
		n. 1	n. 2	n. 3	n. 1	n. 2	n. 3		n. 1	n. 2	n. 3		
0	-	X_0			-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,017	-1,7782	0,16	0,21	0,22	2,44	3,33	3,59	3,122					
1	0	0,18	0,22	0,22	2,75	3,49	3,59	3,276	0,02	0,01	0,00	0,010	-2,00000
5	0,6990	0,18	0,23	0,22	2,75	3,57	3,59	3,306	0,02	0,02	0,00	0,012	-1,92621
24	1,3802	0,30	0,33	0,31	4,58	5,23	5,07	4,958	0,14	0,12	0,09	0,117	-0,93305
48	1,6812	0,31	0,34	0,32	4,73	5,39	5,23	5,117	0,15	0,13	0,10	0,127	-0,89734
100	2,0000	0,42	0,43	0,39	6,41	6,81	6,37	6,533	0,26	0,22	0,17	0,217	-0,66421
168	2,2253	0,47	0,45	0,41	7,18	7,13	6,70	7,002	0,31	0,24	0,19	0,247	-0,60789
216	2,3345	0,51	0,48	0,43	7,79	7,61	7,03	7,473	0,35	0,27	0,21	0,277	-0,55804
264	2,4216	0,54	0,51	0,45	8,24	8,08	7,35	7,893	0,38	0,30	0,23	0,303	-0,51808
336	2,5263	0,52	0,49	0,43	7,94	7,77	7,03	7,577	0,36	0,28	0,21	0,283	-0,54770
432	2,6355	0,57	0,53	0,46	8,70	8,40	7,52	8,206	0,41	0,32	0,24	0,323	-0,49035
576	2,7604	0,61	0,56	0,49	9,31	8,87	8,01	8,731	0,45	0,35	0,27	0,357	-0,44774
768	2,8854	0,65	0,58	0,50	9,92	9,19	8,17	9,095	0,49	0,37	0,28	0,380	-0,42022
1008	3,0035	0,62	0,55	0,46	9,47	8,72	7,52	8,566	0,46	0,34	0,24	0,347	-0,46009
1272	3,1045	0,65	0,57	0,48	9,92	9,03	7,84	8,933	0,49	0,36	0,26	0,370	-0,43180
1560	3,1931	0,67	0,58	0,48	10,23	9,19	7,84	9,088	0,51	0,37	0,26	0,380	-0,42022
1920	3,2833	0,68	0,59	0,50	10,38	9,35	8,17	9,301	0,52	0,38	0,28	0,393	-0,40524
2326	3,3666	0,71	0,60	0,51	10,84	9,51	8,33	9,561	0,55	0,39	0,29	0,410	-0,38722
2952	3,4701	0,77	0,64	0,53	11,76	10,14	8,66	10,186	0,61	0,43	0,31	0,450	-0,34679

Tabella 3: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 2,1 kPa



Risultati prove di creep su POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm per carico di prova 2,6 kPa													
Provino		n. 1			n. 2			n. 3					
Spessore nominale d [mm]		5			5			5					
Spessore iniziale d_s [mm]		6,57			6,52			6,28					
Deformazione di riferimento X_0 [mm]		0,25			0,28			0,20					
Tempo t [h]	lg t	Deformazione X_t [mm]			Deformazione relativa ε_t [%]			ε_t medio [%]	Scorrimento viscoso a compressione X_{ct} [mm]			X_{ct} medio [mm]	lg X_{ct}
		n. 1	n. 2	n. 3	n. 1	n. 2	n. 3		n. 1	n. 2	n. 3		
0	-	X_0			-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,017	-1,7782	0,25	0,28	0,20	3,81	4,29	3,18	3,761					
1	0	0,27	0,30	0,21	4,11	4,60	3,34	4,018	0,02	0,02	0,01	0,017	-1,77815
5	0,6990	0,27	0,30	0,21	4,11	4,60	3,34	4,018	0,02	0,02	0,01	0,017	-1,77815
24	1,3802	0,40	0,43	0,33	6,09	6,60	5,22	5,968	0,15	0,15	0,13	0,143	-0,84590
48	1,6812	0,42	0,45	0,34	6,39	6,90	5,41	6,236	0,17	0,17	0,14	0,160	-0,79588
100	2,0000	0,53	0,57	0,43	8,07	8,74	6,85	7,885	0,28	0,29	0,23	0,267	-0,57403
168	2,2253	0,57	0,63	0,47	8,68	9,66	7,48	8,607	0,32	0,35	0,27	0,313	-0,50399
216	2,3345	0,60	0,67	0,50	9,13	10,28	7,96	9,123	0,35	0,39	0,30	0,347	-0,46009
264	2,4216	0,64	0,71	0,54	9,74	10,89	8,60	9,743	0,39	0,43	0,34	0,387	-0,41266
336	2,5263	0,62	0,69	0,51	9,44	10,58	8,12	9,380	0,37	0,41	0,31	0,363	-0,43969
432	2,6355	0,66	0,75	0,55	10,05	11,50	8,76	10,102	0,41	0,47	0,35	0,410	-0,38722
576	2,7604	0,71	0,80	0,59	10,81	12,27	9,39	10,824	0,46	0,52	0,39	0,457	-0,34040
768	2,8854	0,75	0,84	0,62	11,42	12,88	9,87	11,391	0,50	0,56	0,42	0,493	-0,30686
1008	3,0035	0,71	0,81	0,59	10,81	12,42	9,39	10,875	0,46	0,53	0,39	0,460	-0,33724
1272	3,1045	0,75	0,85	0,62	11,42	13,04	9,87	11,442	0,50	0,57	0,42	0,497	-0,30393
1560	3,1931	0,77	0,88	0,63	11,72	13,50	10,03	11,750	0,52	0,60	0,43	0,517	-0,28679
1920	3,2833	0,79	0,90	0,64	12,02	13,80	10,19	12,006	0,54	0,62	0,44	0,533	-0,27300
2326	3,3666	0,84	0,97	0,66	12,79	14,88	10,51	12,724	0,59	0,69	0,46	0,580	-0,23657
2952	3,4701	0,96	1,12	0,74	14,61	17,18	11,78	14,524	0,71	0,84	0,54	0,697	-0,15697

Tabella 4: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – provini con carico statico 2,6 kPa

A seguire, i grafici della deformazione $X_t = d_s - d_t$ per ogni provino e per le medie dei gruppi di tre provini relativi a ciascuna condizione di carico.

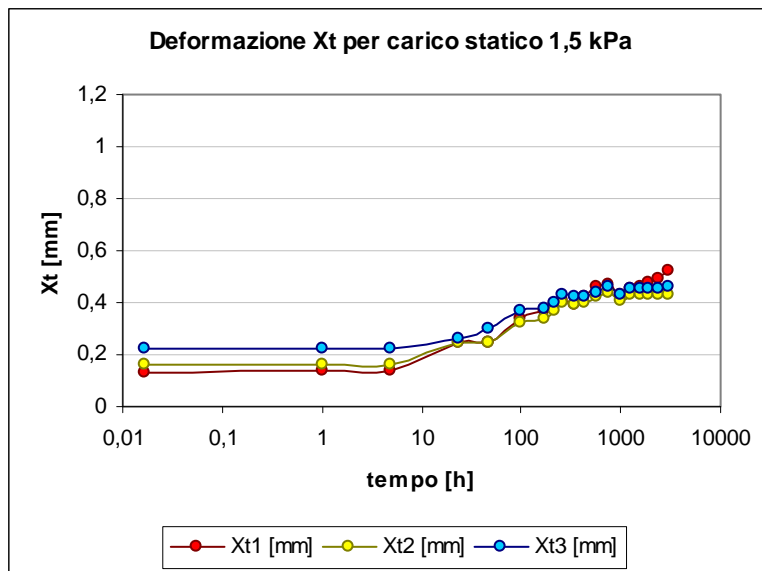


Grafico 2: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 1,5 kPa

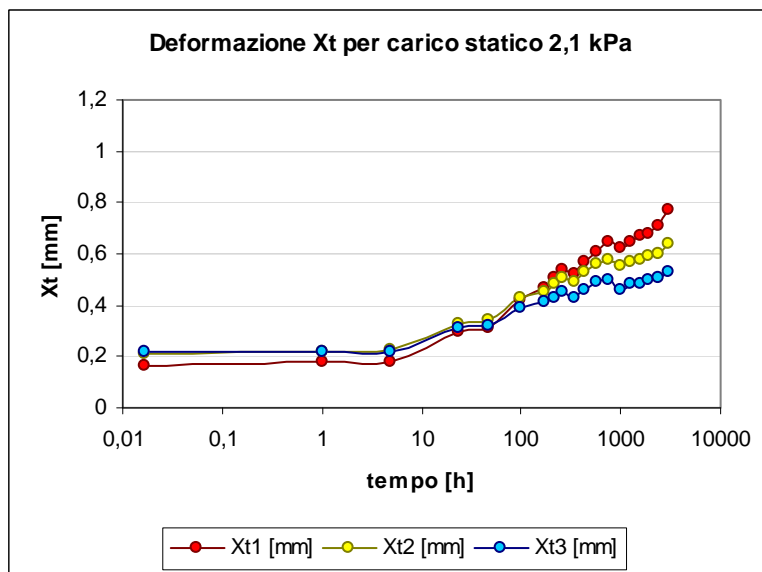


Grafico 3: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 2,1 kPa

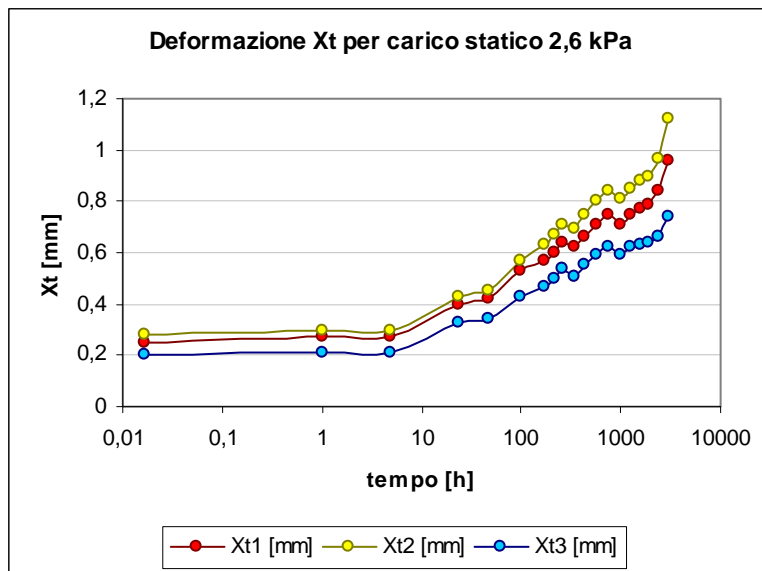


Grafico 4: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t per carico statico 2,6 kPa

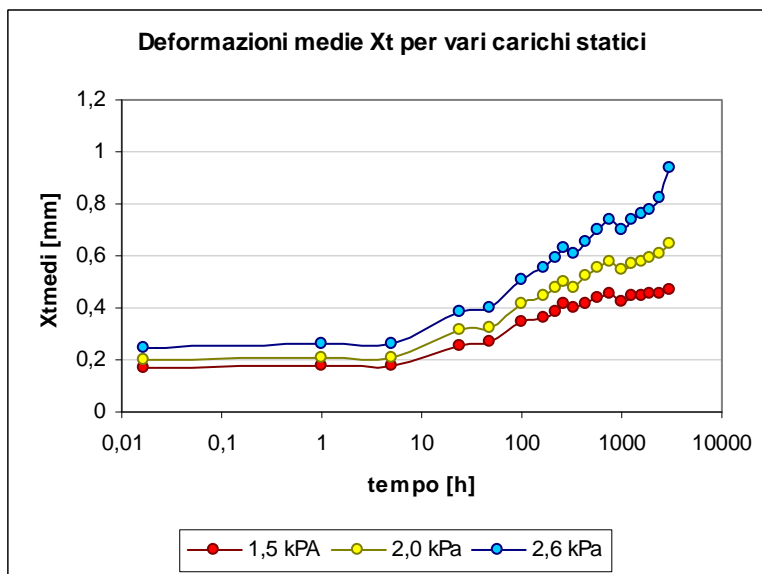


Grafico 5: Risultati prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – X_t medi per ogni carico statico

5. Estrapolazioni a lungo termine

Viene condotta la regressione sui valori degli scorrimenti viscosi a compressione X_{ct} in funzione del tempo in grafici doppio-logaritmici (scala logaritmica sia per t che per X_{ct}), in modo che la curva che meglio approssima l'andamento dei valori medi per ogni sollecitazione di carico (linea di tendenza) sia una retta di coefficiente angolare o pendenza **A** e di intercetta **B**, con coefficiente di regressione **R²**.

Il punto di partenza per il calcolo di regressione è $t = 168$ h, ovvero 7 giorni dall'inizio della prova.

Se $R^2 > 0,9$ i coefficienti A e B dell'equazione della retta di tendenza vengono utilizzati per l'estrapolazione di X_{ct} a 10 anni, sostituendo in essa $t = 2952$ h x 30 = 123 gg x 30 = 3690 gg \approx 10 anni.

Dallo scorrimento viscoso a compressione in scala logaritmica ($\lg X_{ct}$) così ricavato si può risalire a tutti gli altri parametri di interesse, utilizzando indifferentemente una delle due formulazioni seguenti, del tutto equivalenti:

- $\lg X_{ct} = \lg (X_t - X_0) = \mathbf{A} \cdot \log t + \mathbf{B}$ (retta di tendenza)
- $X_t = X_0 + 10^{\mathbf{B}} \cdot t^{\mathbf{A}}$

I grafici della deformazione relativa percentuale $\varepsilon_t = X_t/d_s \cdot 100$ e dello scorrimento viscoso X_{ct} , misurati ed estrapolati a lungo termine, vengono presentati nei certificati di prova al capitolo seguente. Di seguito si riassumono i valori di A, B, R² e della deformazione relativa ε_t media a lungo termine (10 anni) per ciascuna condizione di carico.

ID	Carico	A	B	R ²	t_{10a} [h]	$\lg t_{10a}$	$\lg X_{ct10a}$	X_{ct10a} [mm]	ε_{t10a} [%]
1	1,5 kPa	0,12072	-0,93688	0,80434	88560	4,9472	-0,33965*	0,457*	10,0*
2	2,0 kPa	0,17366	-0,96197	0,90677	88560	4,9472	-0,10283	0,789	15,6
3	2,6 kPa	0,22592	-0,98884	0,93137	88560	4,9472	0,12884	1,345	24,6

* Estrapolazione a lungo termine non conforme alle prescrizioni della norma di riferimento, in quanto $R^2 < 0,9$

Tabella 5: Risultati estrapolazione creep a 10 anni su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm per vari carichi di prova

Nella condizione di carico 1 il coefficiente di determinazione, ovvero di regressione lineare, R² risulta inferiore a 0,9 e dunque l'estrapolazione a lungo termine non è conforme alle prescrizioni della norma di riferimento. Tuttavia, essendo comunque R² abbastanza elevato (> 0,8) e valutando anche il comportamento del prodotto nelle altre condizioni di carico (per le quali l'estrapolazione è invece certificabile secondo la norma), il dato di schiacciamento a 10 anni può essere considerato un'indicazione di massima del reale comportamento del materiale.



6. Certificati di prova

6.1. Carico statico 1,5 kPa (155 kg/m²)

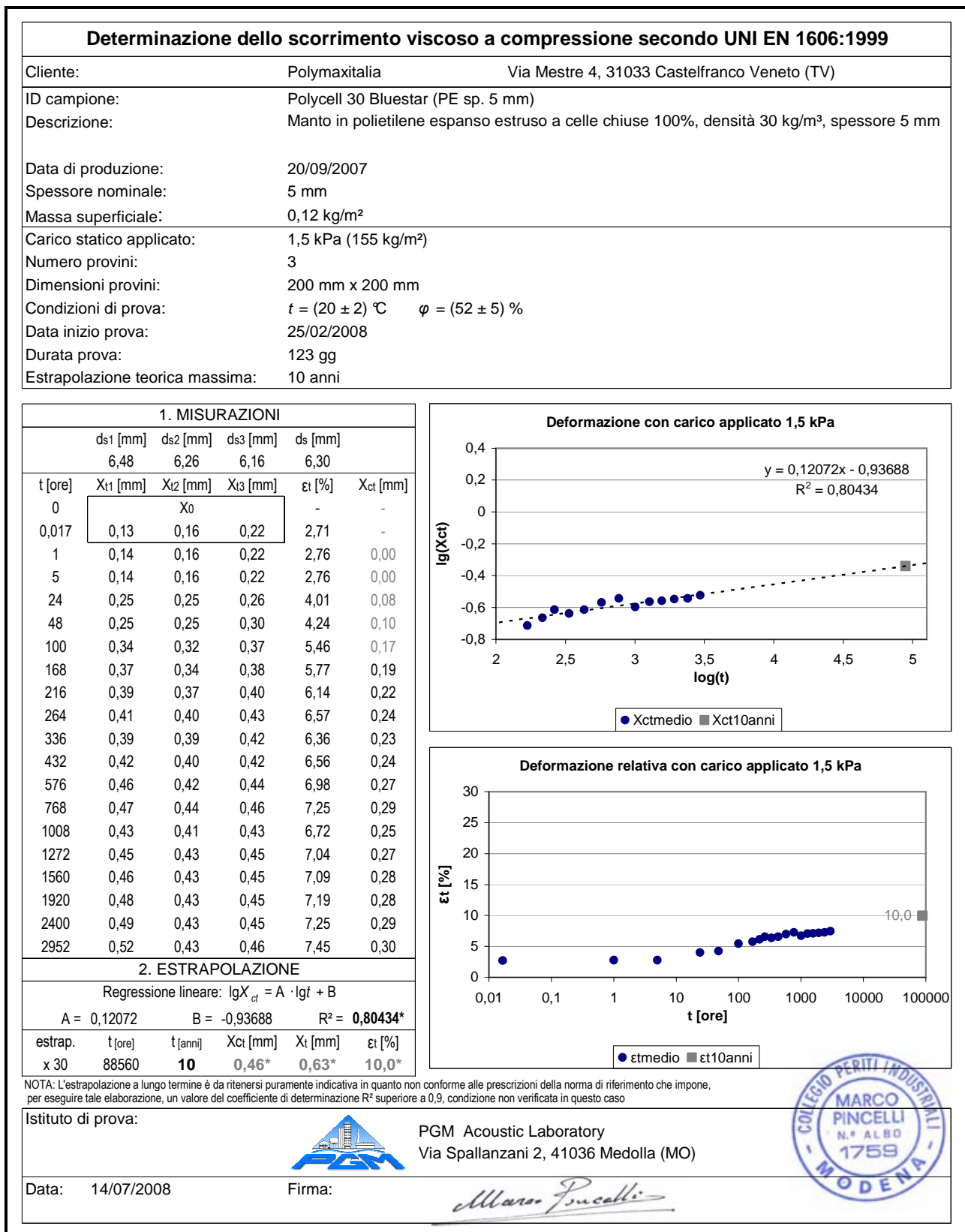


Figura 1: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 1,5 kPa

6.2. Carico statico 2,1 kPa (210 kg/m²)

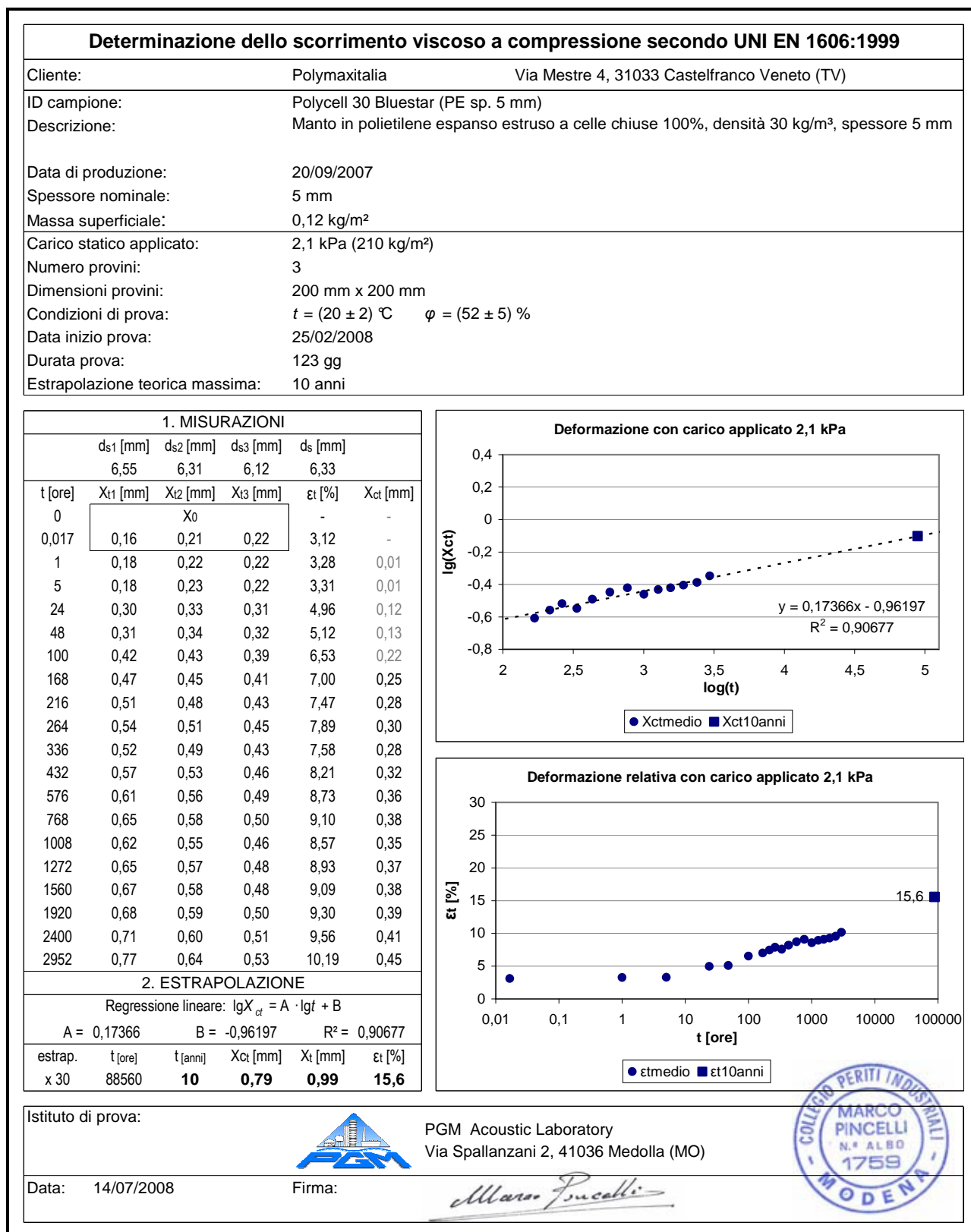


Figura 2: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 2,1 kPa

6.3. Carico statico 2,6 kPa (265 kg/m²)

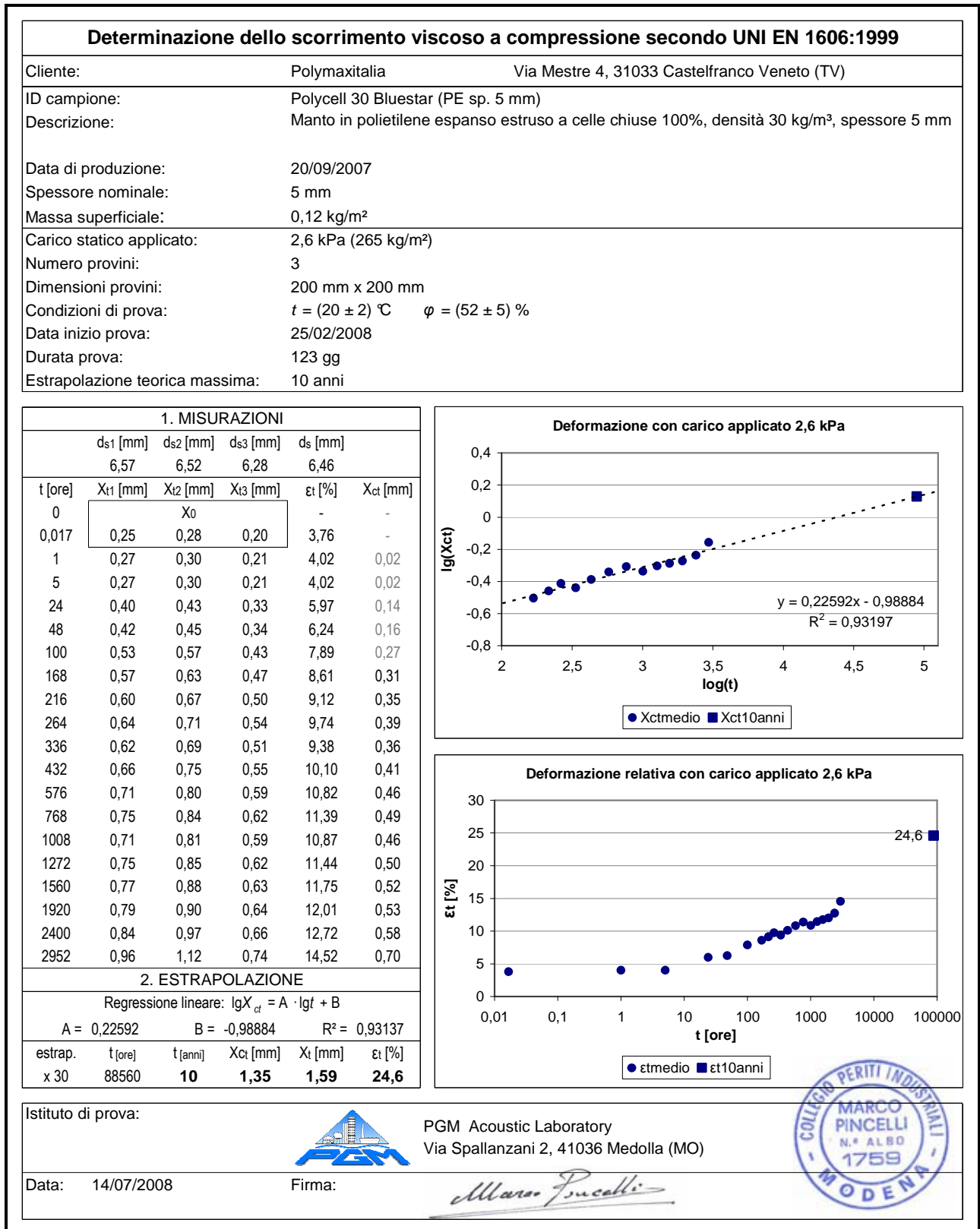


Figura 3: Certificato di prova creep su POLYCELL 30 BLUESTAR sp. 5 mm – carico statico 2,6 kPa

7. Conclusioni

La prova di scorrimento viscoso a compressione ("creep"), secondo UNI EN 1606:1999, su campioni di POLYCELL 30 BLUESTAR spessore 5 mm ha fornito i seguenti risultati.

Si è riscontrata in tutte le condizioni di carico una marcata variabilità dei valori misurati rispetto alla linea di tendenza, fenomeno maggiormente osservabile per le condizioni di carico meno gravose. Sotto carico statico pari a 1,5 kPa (prima condizione di carico), in particolare, il coefficiente di regressione lineare R^2 è risultato $< 0,9$ e dunque non abbastanza elevato da consentire l'estrapolazione a lungo termine secondo le prescrizioni della norma di riferimento. Nelle altre due condizioni di carico R^2 si è attestato di poco superiore a 0,9, in maniera comunque sufficiente a garantire l'attendibilità dell'estrapolazione, secondo la stessa norma.

Tale comportamento del prodotto non è da imputare alla variabilità delle condizioni ambientali durante la prova, in quanto un prodotto del tutto analogo, ma con densità minore, testato nella medesima situazione, ha fornito un $R^2 > 0,93$ in una condizione di carico e addirittura $R^2 > 0,99$ nelle altre due.

Ad ogni modo, nella prima condizione di carico, essendo comunque $R^2 > 0,8$ e confrontando il risultato dell'estrapolazione con quello degli altri due casi di prova, il valore di schiacciamento a 10 anni, pari a 10%, è da ritenersi una stima di massima rappresentativa del reale comportamento del prodotto.

Nelle altre due condizioni di carico per le quali è certificabile l'estrapolazione massima fino a 30 volte la durata della prova, si sono ottenuti valori attendibili di scorrimento viscoso a compressione del prodotto, con proiezione fino a 10 anni, pari a circa 16% con carico statico 2,1 kPa e 25% con carico statico 2,6 kPa.

Globalmente si evidenzia quindi un buon comportamento del materiale nel tempo sotto l'azione di una forza di compressione costante, in tutte le condizioni di carico e dunque anche per pesi elevati di massetto soprastante.

Restando a disposizione per eventuali chiarimenti si rendessero necessari ci è gradito porgere distinti saluti.

P.G.M.
Acoustic Laboratory
P,I, Marco Pincelli



Marco Pincelli

P.I. MARCO PINCELLI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
D.D. REGIONALE N° 11394
DEL 09/11/98 E D.G.R. 589/98

