

ALLEGATO n°7
Relazione Prove di Carico e Verbale Prove Sclerometriche
(a firma ing. Carlo BELLINO).

PROVE DI CARICO

OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO NORMALE

OPERE IN CEMENTO ARMATO PER I LAVORI di "RISTRUTTURAZIONE E MESSA A NORMA PISCINA COPERTA STADIO COMUNALE".

1) **PREMESSA**

UBICAZIONE: TORINO - CORSO GALILEO FERRARIS

IMPRESA COSTRUTTRICE: IMPRESA "F.LLI ARLOTTO" S.p.A. con sede in TORINO alla Via Reiss Romoli 122/16.

2) **PROVE DI CARICO**

Il giorno 08 settembre 2005 in accordo col collaudatore statico delle opere strutturali Arch. Rocco Cioria si è proceduto ad eseguire 5 prove di carico su differenti elementi strutturali costituenti il complesso della piscina e più specificatamente:

- **PROVA DI CARICO 1** : si è provveduto a caricare una trave (sezione bxh cm. 30x50 - luce L=4.00 mt. - area di competenza $i \approx 2,5$) in c.a. a quota +4,58 lato V. Filadelfia con 2400 Kg/ml. Il carico variabile previsto in progetto prevede 500 Kg/mg (1250 Kg/ml). A tale scopo sono stati utilizzati n. 4 bancali di cemento da Kg 1500 cad. per un totale di 6000 Kg pari a 2400 Kg/ml. Per misurare l'inflessione è stato posto n.1 flessimetro centesimale in corrispondenza della mezzeria della trave.

Calcolo della freccia teorica

$E=300.000$ Kg/cm² modulo elastico cls

$J= 30 \times 50^3 / 12 = 312.500$ cm⁴ momento d'inerzia della trave

$f = 5/384 \times (24 \times 400^4) / EJ = 0.85$ mm

La freccia massima misurata durante la prova di carico pari a mm. 0.06 è notevolmente inferiore a quella teorica.

- **PROVA DI CARICO 2** : si è provveduto a caricare lo sbalzo della piattaforma a quota +10.00 mt con un carico concentrato in punta di 200 Kg in due fasi successive. A tale scopo sono stati utilizzati n. 8 (4+4) sacchi di cemento da Kg 25 cad. per un totale

di 200 Kg. Per misurare l'inflessione è stato posto n.1 flessimetro centesimale in corrispondenza dell'estremità dello sbalzo.

La freccia massima misurata durante la prova di carico pari a mm. 0.86 con il carico di 100 Kg e mm. 0.91 con il carico di 200 Kg. risulta inferiore a quella teorica calcolata dal progettista. Le frecce residue sono accettabili e dimostrano un buon comportamento elastico della struttura.

- **PROVA DI CARICO 3** : si è provveduto a caricare lo sbalzo della piattaforma a quota +5.00 mt con un carico concentrato in punta di 200 Kg in due fasi successive. A tale scopo sono stati utilizzati n. 8 (4+4) sacchi di cemento da Kg 25 cad. per un totale di 200 Kg. Per misurare l'inflessione è stato posto n.1 flessimetro centesimale in corrispondenza dell'estremità dello sbalzo.

La freccia massima misurata durante la prova di carico pari a mm. 0.35 con il carico di 100 Kg e mm. 0.49 con il carico di 200 Kg risulta inferiore a quella teorica calcolata dal progettista. Le frecce residue sono accettabili e dimostrano un buon comportamento elastico della struttura.

- **PROVA DI CARICO 4** : si è provveduto a caricare una trave (sezione b x h cm. 30x50 - luce L=4.00 mt. - area di competenza i=ml 5,0) in c.a. a quota +0,40 lato V. Filadelfia con 2400 Kg/ml. Il carico variabile previsto in progetto prevede 500 Kg/mg (2500 Kg/ml sulla trave in oggetto). A tale scopo sono stati utilizzati n. 8 bancali di cemento da Kg 1500 cad. per un totale di 12000 Kg pari a 3000 Kg/ml. Per misurare l'inflessione è stato posto n.1 flessimetro centesimale in corrispondenza della mezzeria della trave.

Calcolo della freccia teorica

$E=300.000 \text{ Kg/cm}^2$ modulo elastico cls

$J= 30 \times 50^3 / 12 = 312.500 \text{ cm}^4$ momento d'inerzia della trave

$f= 5/384 \times (30 \times 400^4) / EJ = 0.107 \text{ cm.}$

La freccia massima misurata durante la prova di carico pari a mm. 0.03 è notevolmente inferiore a quella teorica.

- **PROVA DI CARICO 5** : si è provveduto a caricare una striscia di solaio larga un metro (luce L=5.5 mt. a quota +4,58 lato interno adiacente vano scala) con un carico pari a 3000 Kg. Il carico variabile previsto in progetto prevede 500 Kg/mg (250 Kg/ml). A tale scopo sono stati utilizzati n.3 bancali di cemento da Kg 1000 cad. per un totale

di 3000 Kg pari a circa 1500 Kg/ml. Per misurare l'inflessione sono stati posti n.3 flessimetri centesimali: F1 ed F3 in corrispondenza degli appoggi dei travetti sulle travi di estremità, F2 in corrispondenza della mezzeria del travetto.

Calcolo della freccia teorica

$E=300.000 \text{ Kg/cm}^2$ modulo elastico cls

$J=43.166 \text{ cm}^4$ momento d'inerzia del travetto

$f= 5/384 \times (15 \times 550^4) / EJ = 1.38 \text{ cm}$

La freccia massima misurata durante la prova di carico pari a mm. 0.01 è notevolmente inferiore a quella teorica.

TABELLA RISULTATI PROVE DI CARICO (vedere anche foto allegato 1)

Le misurazioni sono state eseguite con flessimetri tipo Raambold (made in Germany). Tabelle riassuntive delle letture dei flessimetri riguardo le prove di carico effettuate in data 08-09-2005.

PROVA 1 Trave a +4.58 (lato V. Filadelfia)		PROVA 2 Trampolino m +10.00		PROVA 3 Trampolino m +5.00		PROVA 4 Trave a quota +0.40 (lato V. Filadelfia)	
Scarico	Lettura 8,01	Scarico	Lettura 23,06	Scarico	Lettura 29,18	Scarico	Lettura 21,58
½ carico	Lettura 7,92	Carico a 100 daN	Lettura 22,71	Carico a 100 daN	Lettura 28,32	Carico Parz.	Lettura 21,56
Carico Tot.	Lettura 7,95	Carico a 200 daN	Lettura 22,57	Carico a 200 daN	Lettura 27,85	Carico Tot.	Lettura 21,55
Carico Tot. a 15'	Lettura 7,95	Scarico a 100 daN	Lettura 22,72	Scarico a 100 daN	Lettura 28,27	Scarico Tot.	Lettura 21,56
Scarico a 30'	Lettura 8,00	Scarico Tot. a 0 daN	Lettura 22,92	Scarico Tot. a 0 daN	Lettura 29,02		

PROVA 5 Solaio e travi a +4.58 (lato interno adiacente vano scala)	Lettura F1	Lettura F2	Lettura F3
Scarico	Lettura 32,71	Lettura 24,56	Lettura 29,33
Carico	Lettura 32,70	Lettura 24,55	Lettura 29,32
Scarico	Lettura 32,71	Lettura 24,56	Lettura 29,33

3) CONCLUSIONI

Tutto ciò premesso, il sottoscritto

- Visto che le prescrizioni regolamentari vigenti in materia per l'esecuzione di opere in cemento armato ordinario sono state ottemperate
- Esaminata la struttura in oggetto
- Considerato che dal buon esito della visita e delle prove di carico effettuate si deducono elementi soddisfacenti per attestare la stabilità dell'opera

CERTIFICA

che le strutture oggetto delle prove di carico presenti nella costruzione in esame sono idonee a sopportare i carichi previsti dal progetto.

Torino, 20/09/2005

Dott. Ing. Carlo Bellino

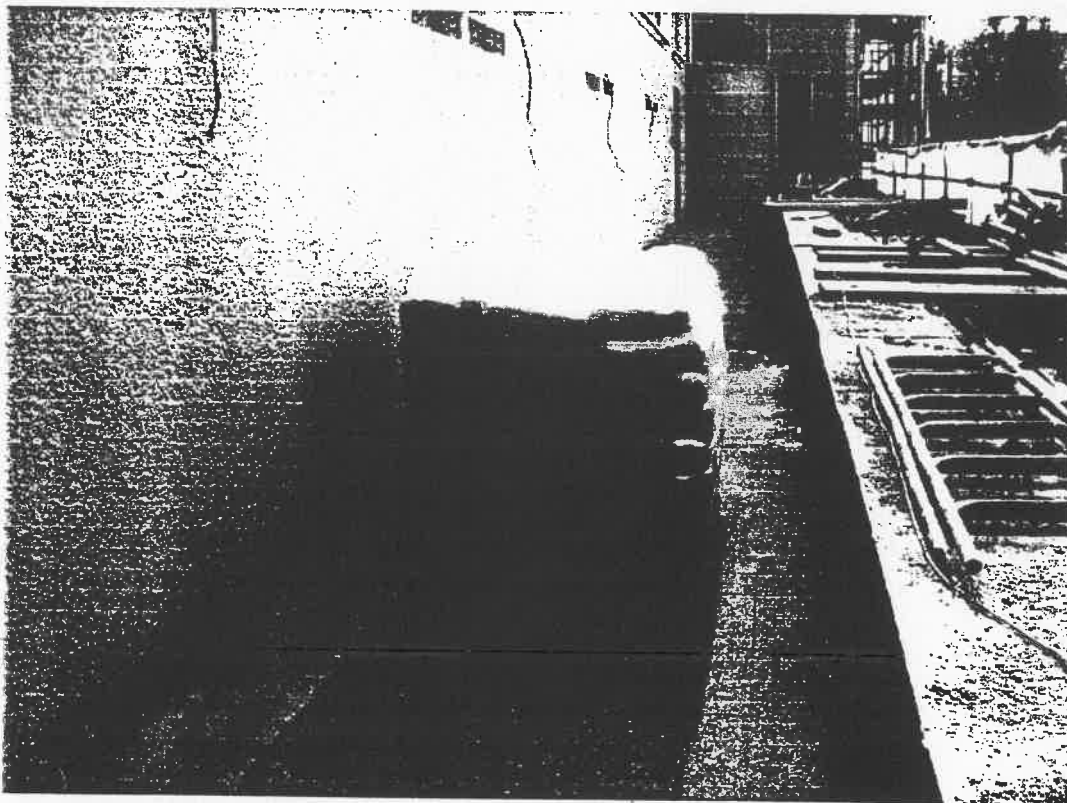


PROVE DI CARICO - ALLEGATO 1

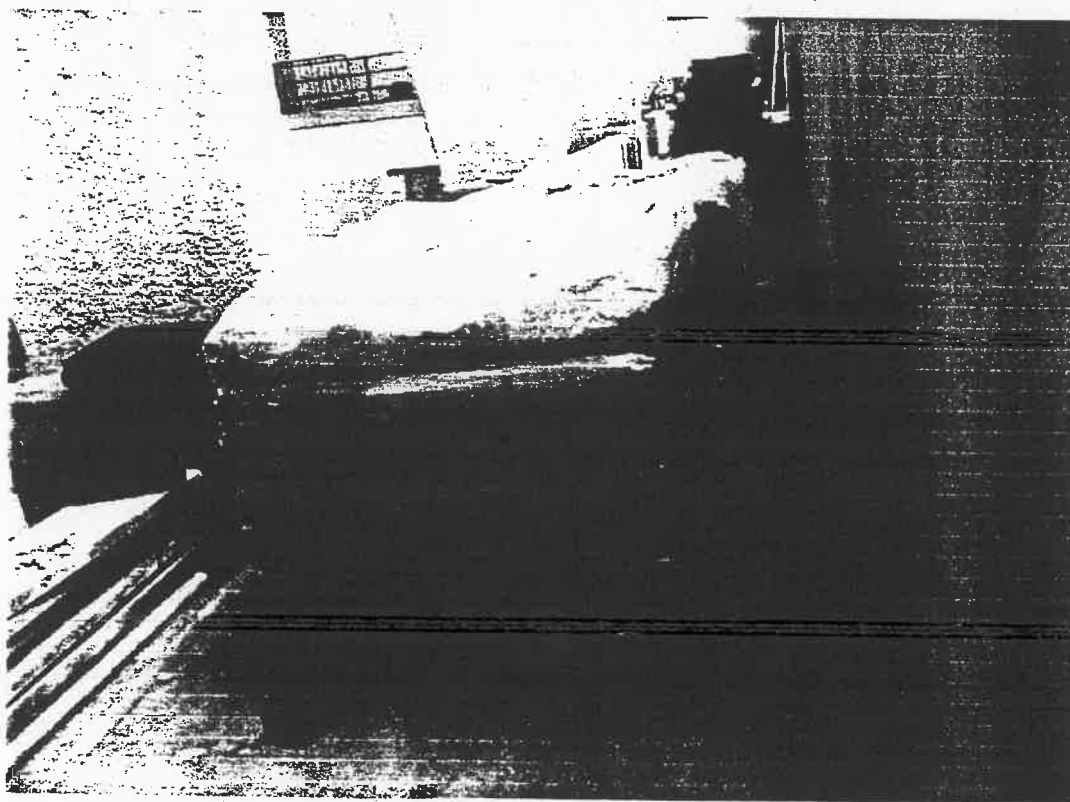
RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO PISCINA STADIO COMUNALE

QUADRO FOTOGRAFICO DELLE PROVE DI CARICO DEL 08/09/2005:

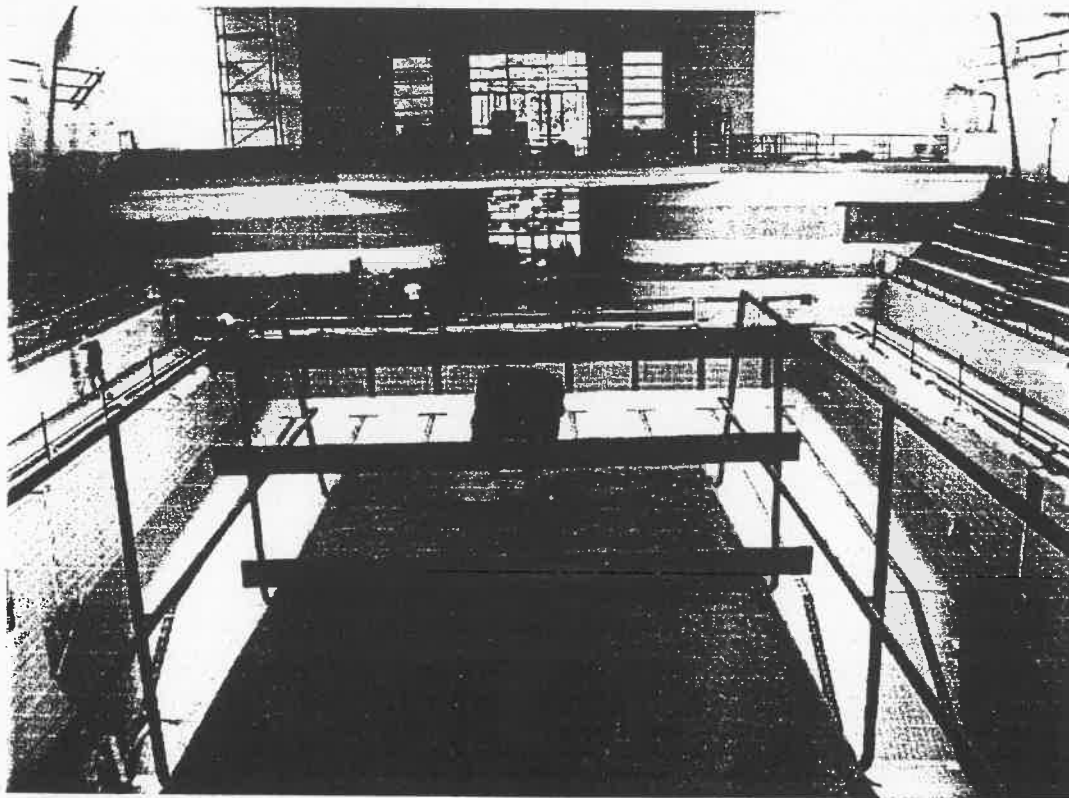
- 1) - Prova N°1 su TRAVE a quota +4,58 lato esterno riferimento Tav.STR05 coordinate BC10 .
- 2) - Prova N°1 su TRAVE a quota +4,58 lato interno riferimento Tav.STR05 coordinate BC10 ;
- 3)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista da incastro riferimento Tav.STR01;
- 4)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista da bordo vasca riferimento Tav.STR01;
- 5)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista d'insieme riferimento Tav.STR01;
- 6)- Prova N°3 su TRAMPOLINO quota +5,00 vista da trampolino a quota +2.60 riferimento Tav.STR01;
- 7)- Prova N°4 su TRAVE a quota +0,40 riferimento Tav.STR03 coordinate BC10 con carico parziale;
- 8)- Prova N°4 su SOLAIO E TRAVE quota +0,40 riferimento Tav.STR03 coordinate BC10 con carico totale;
- 9)- Prova N°5 su SOLAIO a quota +4,58 riferimento Tav.STR07 coordinate M15 con carico parziale;
- 10)- Prova N°5 su SOLAIO a quota +4,58 riferimento Tav.STR07 coordinate M15 con carico totale;



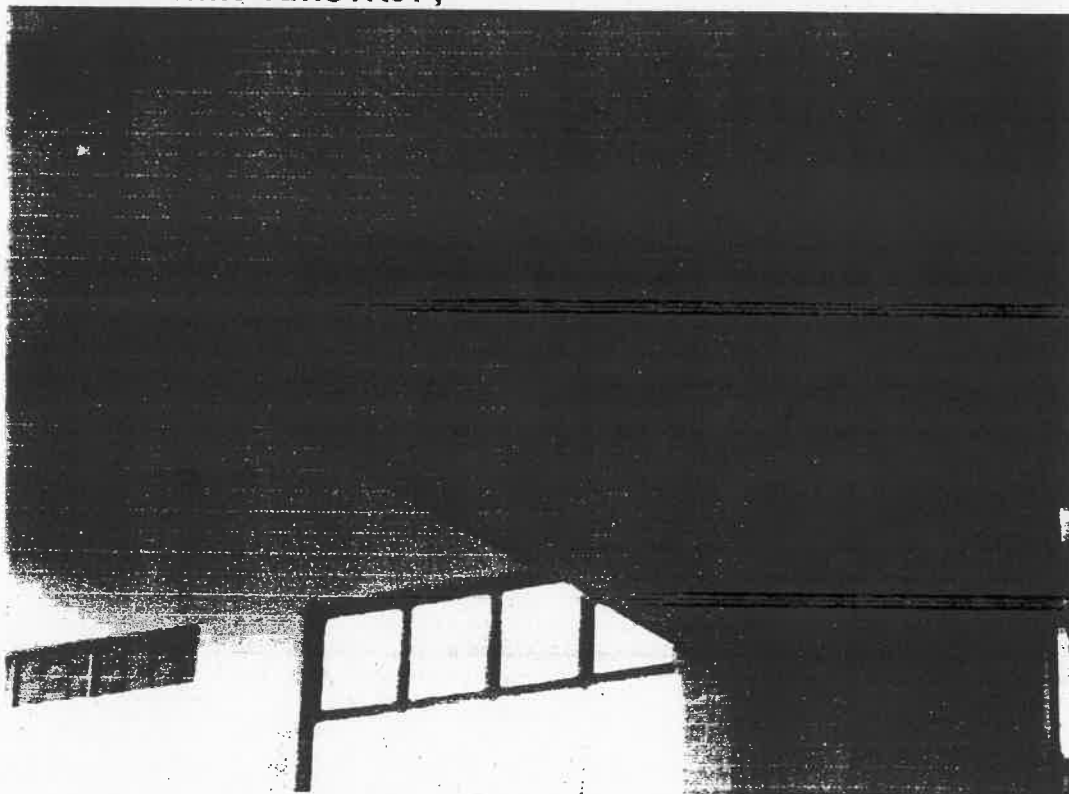
1) - Prova N°1 su SOLAIO E TRAVE quota +4,58 lato esterno riferimento Tav.STR05 coordinate BC10 (vedi risultati ...).



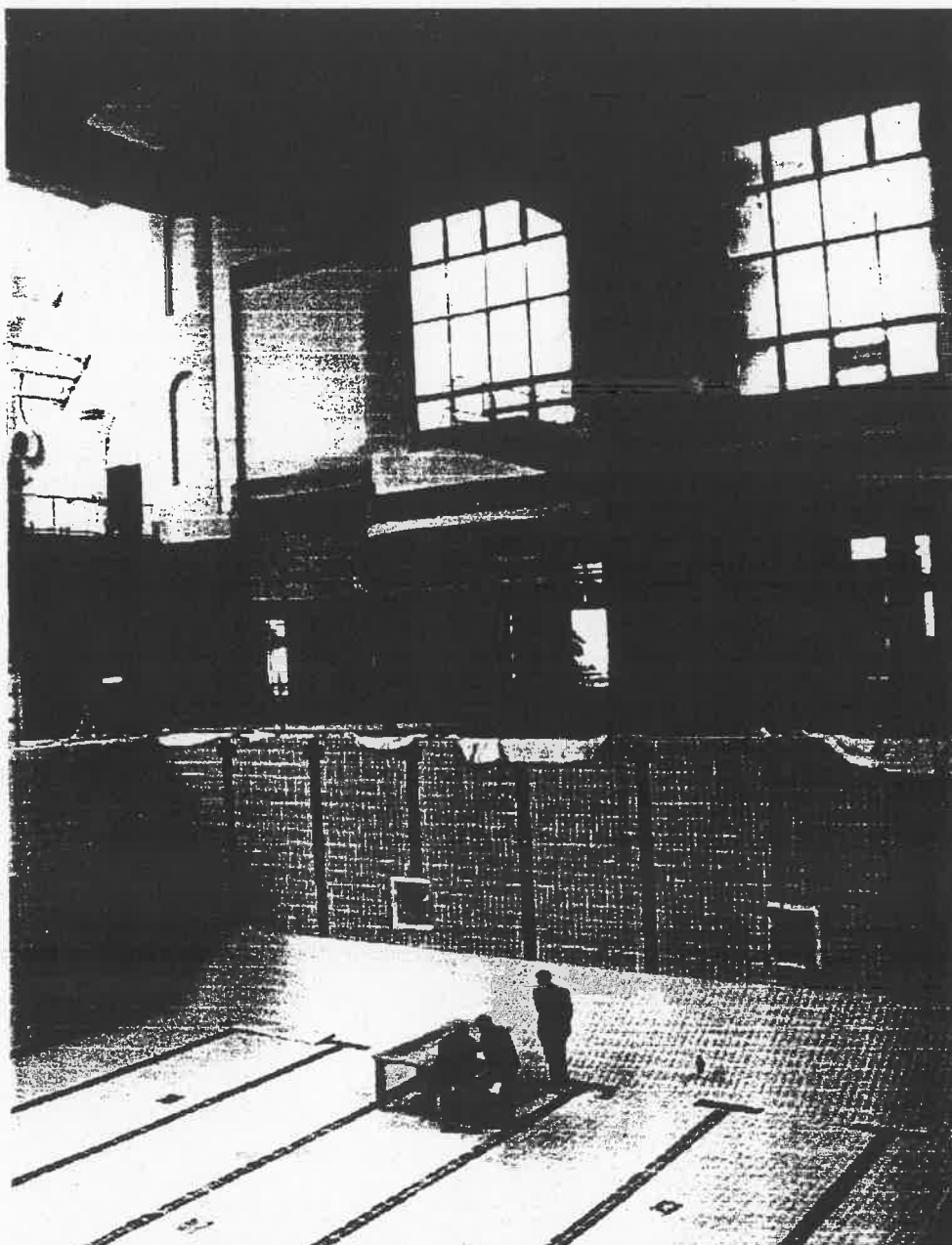
2) - Prova N°1 su SOLAIO E TRAVE quota +4,58 lato interno riferimento Tav.STR05 coordinate BC10 ;



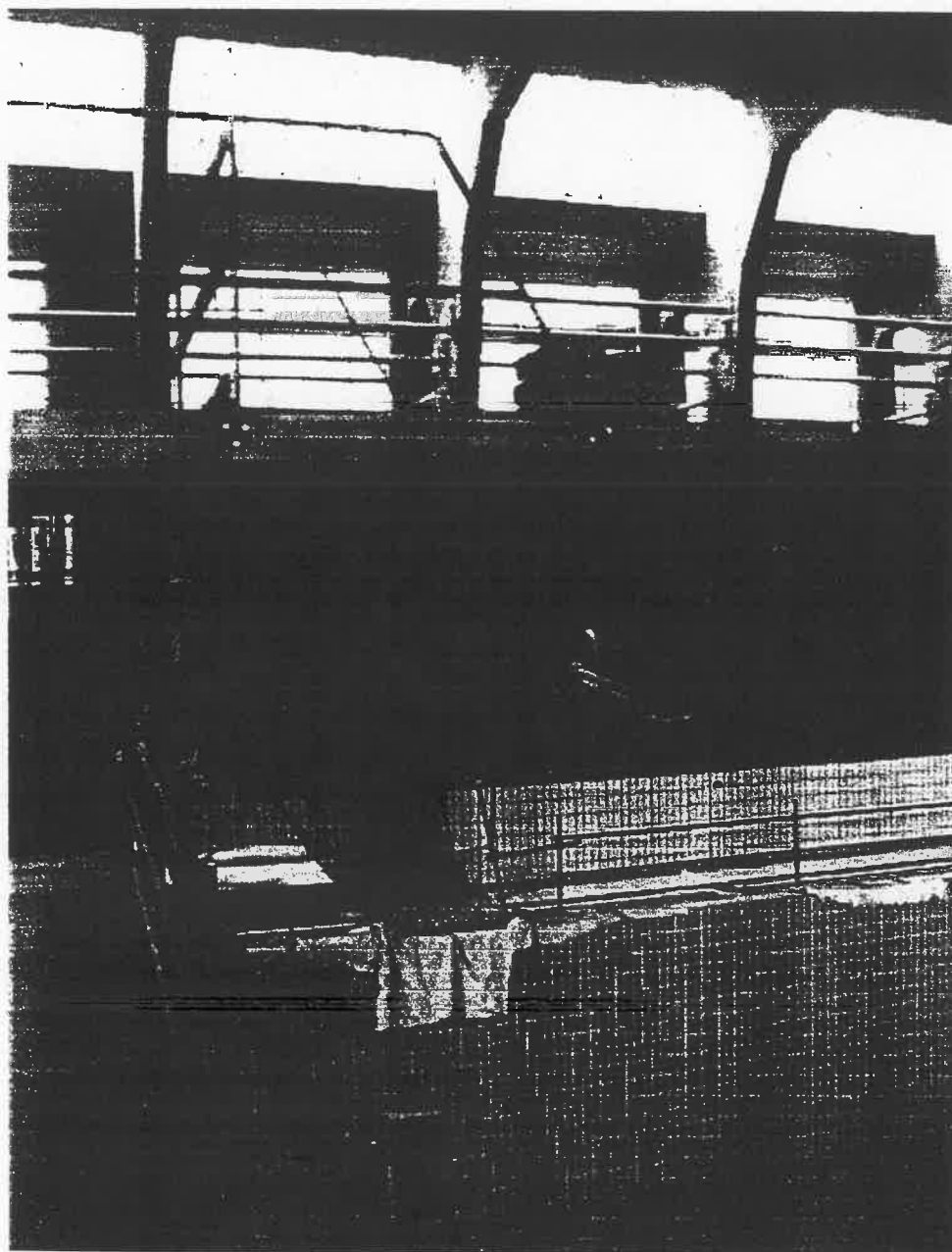
3)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista da incastro riferimento Tav.STR01 ;



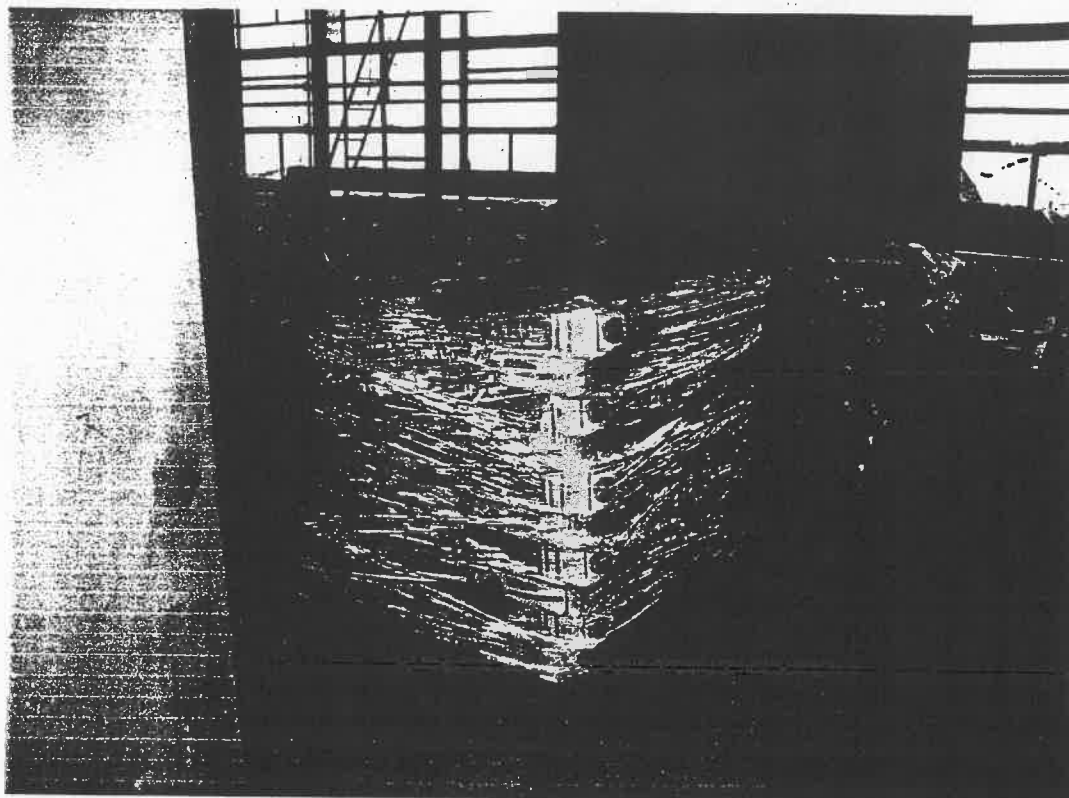
4)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista da bordo vasca riferimento Tav.STR01;



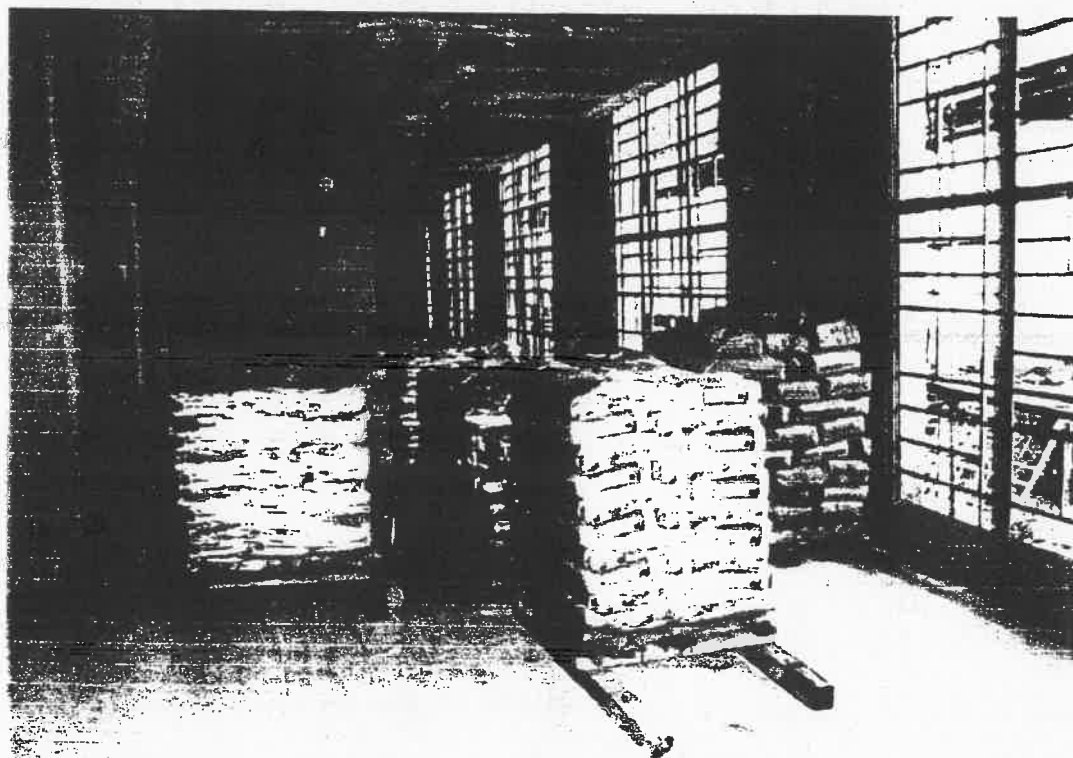
**5)- Prova N°2 su TRAMPOLINO quota +10,00 vista d'insieme
riferimento Tav.STR01;**



6)- Prova N°3 su TRAMPOLINO quota +5,00 vista da trampolino a quota +2.60 riferimento Tav.STR01;



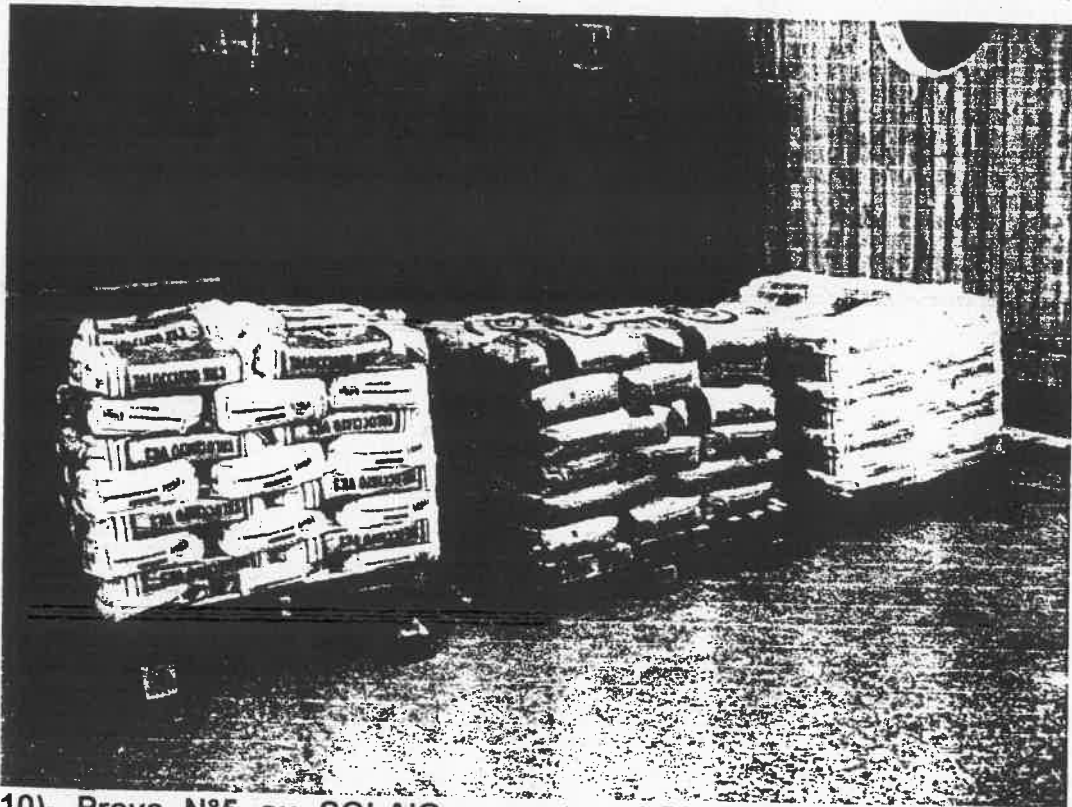
7)- Prova N°4 su SOLAIO E TRAVE quota +0,40 riferimento Tav.STR03 coordinate BC10 con carico parziale;



8)- Prova N°4 su SOLAIO E TRAVE quota +0,40 riferimento Tav.STR03 coordinate BC10 con carico totale;



9)- Prova N°5 su SOLAIO a quota +4,58 riferimento Tav.STR07 coordinate M15 con carico parziale;



10)- Prova N°5 su SOLAIO a quota +4,58 riferimento Tav.STR07 coordinate M15 con carico totale.

Verbale della Prova Sclerometrica

CITTA' DI TORINO (Provincia di TORINO)

LAVORI di "RISTRUTTURAZIONE E MESSA A NORMA PISCINA COPERTA STADIO COMUNALE".

IMPRESA "F.LLI ARLOTTO" S.p.A. con sede in TORINO alla Via Reiss Romoli 122/16.

Il giorno 8/09/05 alla presenza del collaudatore statico Arch. Rocco Cioria e dell'esecutore delle prove sclerometriche Ing. Carlo Bellino si è proceduto alla determinazione della resistenza del calcestruzzo mediante prova con sclerometro sui manufatti descritti nella tabella allegata.

Sono state eseguite n. 9 serie di misurazioni da 12 (dieci) battute ciascuna, in corrispondenza degli elementi strutturali descritti nell'allegata tabella.

Le battute sono state effettuate su una rosa di cm. 10 di diametro, previa pulizia dei residui superficiali.

In base alla tabella di lettura riportata sullo strumento sclerometro meccanico per calcestruzzo marca **TECNIX** by Allemano instruments **matricola 5402** fornito dall'Ing. Carlo Bellino si sono rilevati i seguenti valori di resistenza caratteristica del calcestruzzo:

TABELLA PROVE SCLEROMETRICHE (vedere foto allegato 1 – prove sclerometriche)

Prova eseguita su:

N°	data	Posizione In opera	Maturazione getto	α	Battute												Media	Stima valore R_{ck}
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	08/09/05	Fondaz. PLINTO DX1	> di 28 gg.	0°	33	34	37	39	38	40	37	40	34	38		37	35	
2	08/09/05	PILASTRO DX	> di 28 gg.	0°		40	41	42	40	38	40	39	40	38	40	40	40	
3	08/09/05	MURO PISCINA DX	> di 28 gg.	0°	42	40		44	44	38	40	42	38	42	40	41	42	
4	08/09/05	PLINTO DX2	> di 28 gg.	0°		33	38	38	39	34	34	34		39	34	35	32	
5	08/09/05	PILASTRO SX	> di 28 gg.	0°		34	38	38	37	40	40	37	42	40	38	36	36	
6	08/09/05	MURO PISCINA SX	> di 28 gg.	0°	40	38	36	40	40	38	36	36		35	38	36	36	
7	08/09/05	SCALA TRAMPOLINO	> di 28 gg.	0°	44	44	44	42	40	40	42	40	45	42	42	44	44	
8	08/09/05	SETTI TRAMPOLINI	> di 28 gg.	0°	42	43	41	44	44	44	45	44	39	44	42	44	44	
9	08/09/05	TRIBUNA DX	> di 28 gg.	0°		35	34	36	33	36	37	34	35	34	35	32	32	

Asse dello strumento perpendicolare alla superficie della struttura : - $\alpha = 0^\circ$ (pilastr, travi, ecc.); - $\alpha = + 90^\circ$ (solette orizzontali, intradosso di travi ed impalcati); - $\alpha = - 90^\circ$ (plinti di fondazioni, solette, ecc.);

Prova N°1 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 2 e n. 12 (vedi foto 1), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 35 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°2 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 1 e n. 6 (vedi foto 2), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 40 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°3 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 3 e n. 8 (vedi foto 3), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 42 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°4 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 1 e n. 10 (vedi foto 4), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 32 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°5 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 1 e n. 10 (vedi foto 5), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 36 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°6 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 10 e n. 12 (vedi foto 6), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 36 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°7 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 4 e n. 10 (vedi foto 7), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 44 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°8 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 4 e n. 8 (vedi foto 7), il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 44 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

Prova N°9 = Scartati il valore massimo ed il valore minimo relativo alle battute n. 1 e n. 6, il valore medio della resistenza R_{ck} risulta pari a 32 N/mm². Il valore medio della resistenza R_{ck} risulta maggiore di 30 N/mm², per cui il calcestruzzo impiegato nell'esecuzione della struttura del plinto risulta conforme alle specifiche di progetto

L'esecutore delle prove

Ing. Carlo Bellino

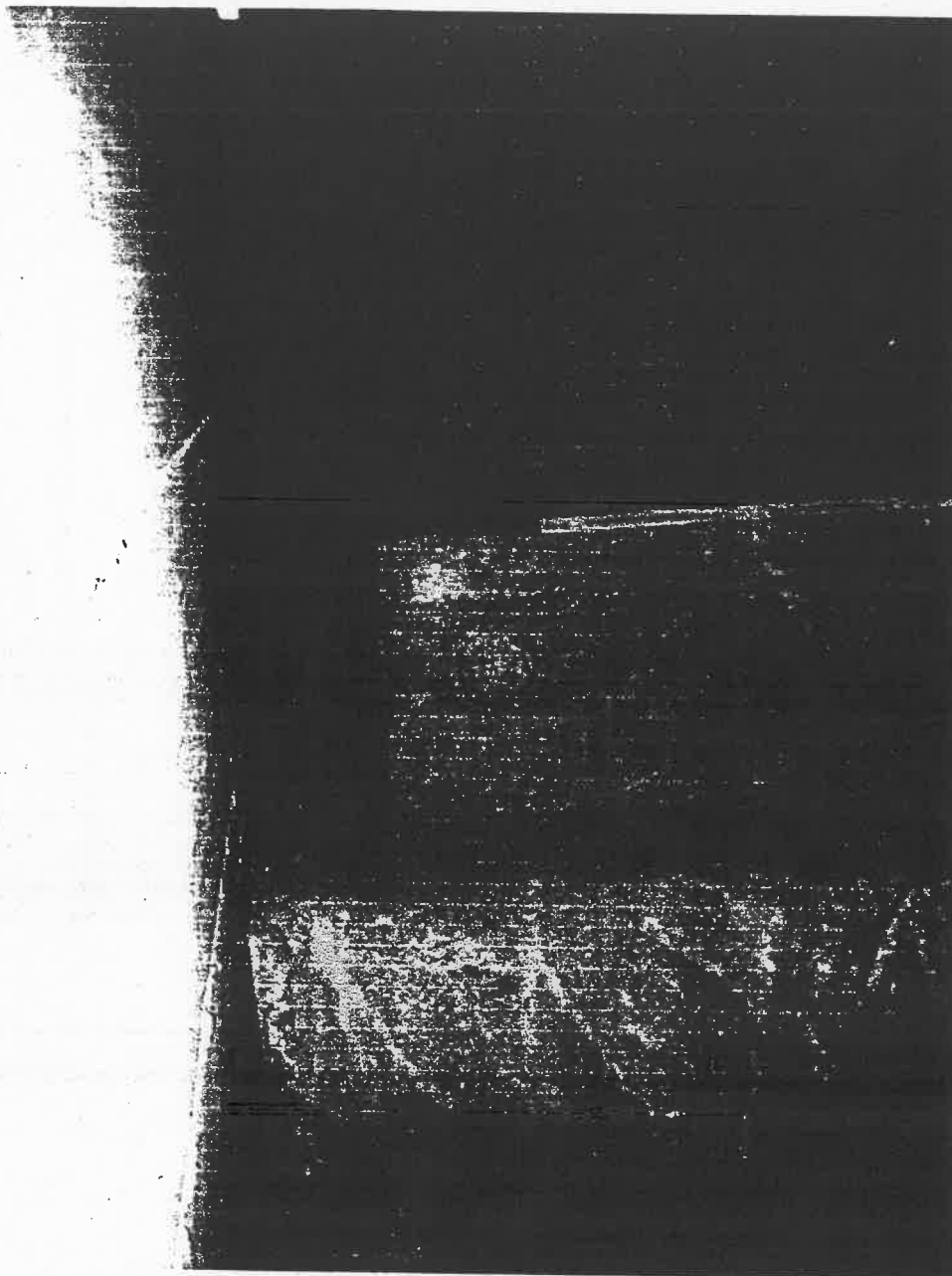
CARLO BELLINO
N. 6079 F

PROVE SCLEROMETRICHE - ALLEGATO 1

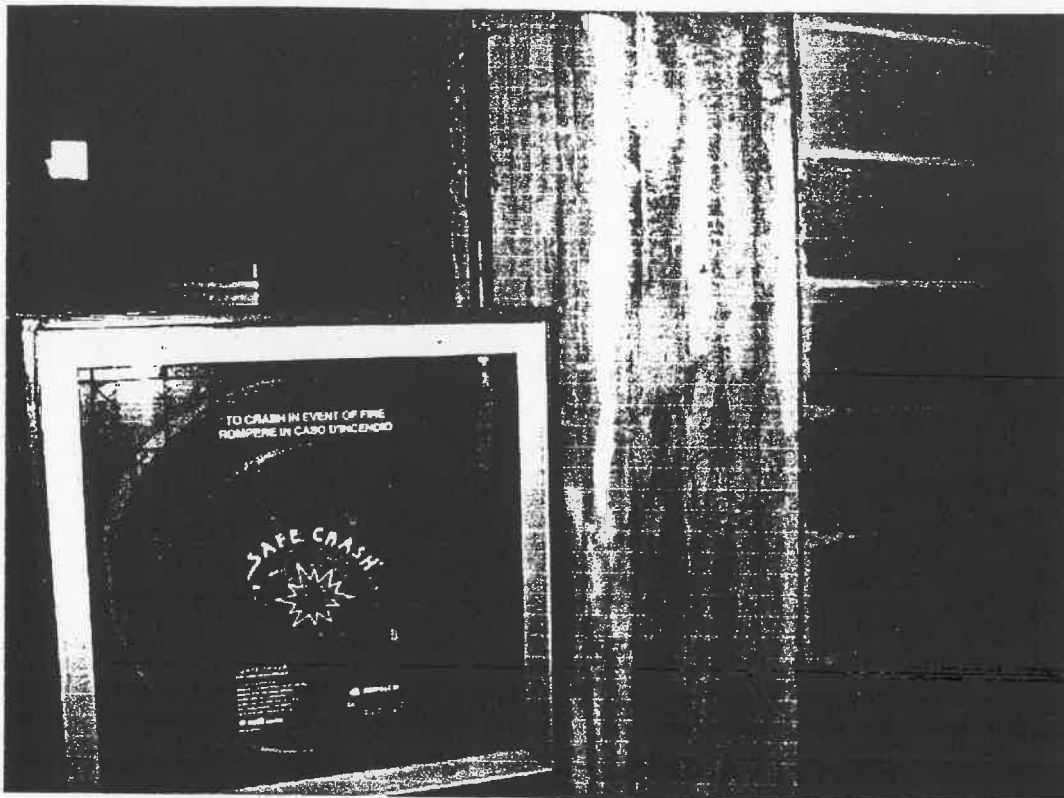
RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO PISCINA STADIO COMUNALE

QUADRO FOTOGRAFICO DELLE PROVE SCLEROMETRICHE DEL 08/09/2005:

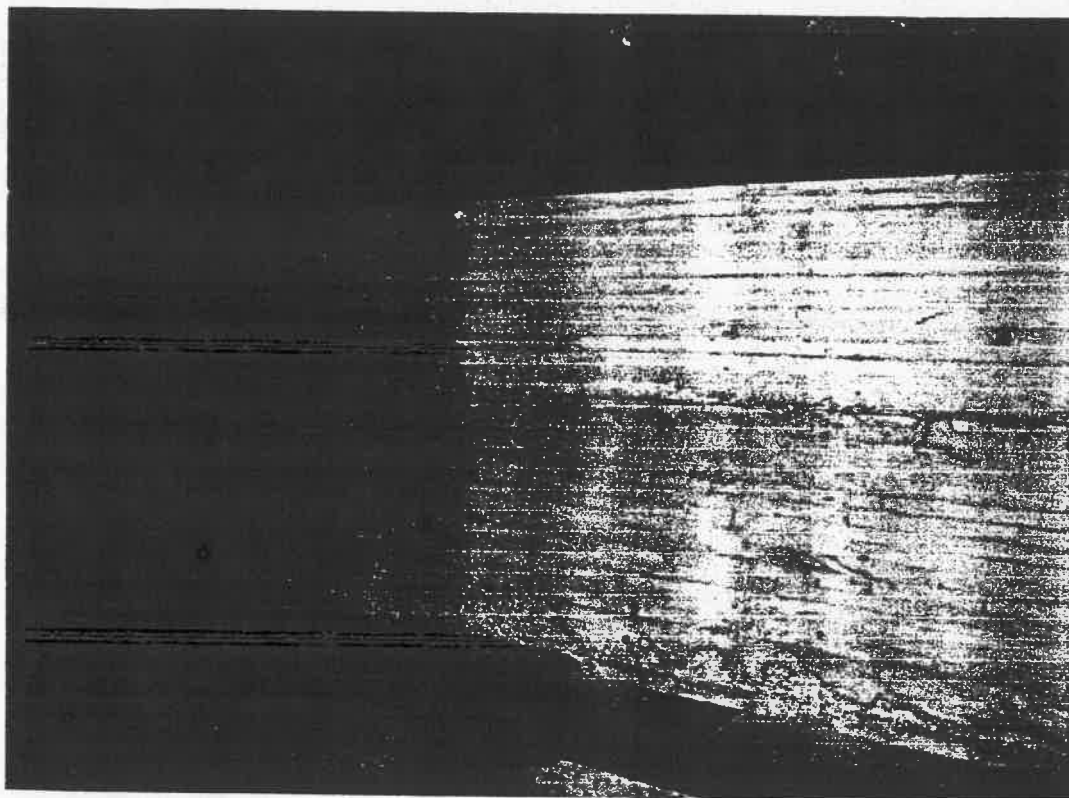
- 1) - Prova N°1 su Plinto di Fondazione posizionato tra la vasca di compensazione ed il locale officina Piano Interrato (vedi risultati tabella prova n.1).**
- 2) - Prova N°2 su Pilastro Piano Interrato lato DX su corridoio tra vasca di compenso e officina (vedi risultati tabella prova n.2);**
- 3)- Prova N°3 su Parete PISCINA lato DX su corridoio tra vasca di compenso e piscina (vedi risultati tabella prova n.3);**
- 4)- Prova N°4 su Plinto di Fondazione all'interno del locale officina Piano Interrato (vedi risultati tabella prova n.4);**
- 5)- Prova N°5 su Pilastro Piano Interrato lato SX su corridoio tra vasca Piscina e spogliatoio atleti (vedi risultati tabella n.5);**
- 6)- Prova N°6 su Parete PISCINA lato SX su corridoio tra vasca Piscina e spogliatoio atleti (vedi risultati tabella n.6);**
- 7)- Prova N°7 e N°8 rampante della scala di accesso ai trampolini e setti portanti del vano scala accesso ai trampolini (vedi risultati tabella n. 7 e 8);**



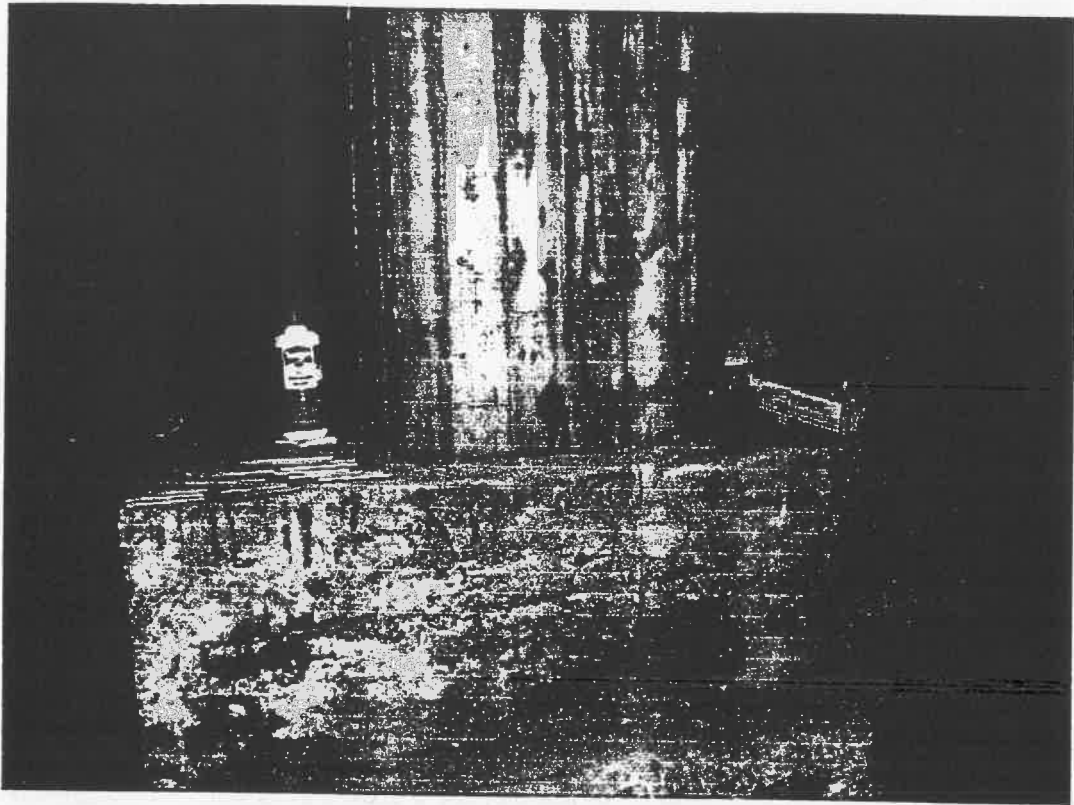
- 1) - Prova N°1 su Plinto di Fondazione posizionato tra la vasca di compensazione ed il locale officina Piano Interrato (vedi risultati PLINTO DX1).



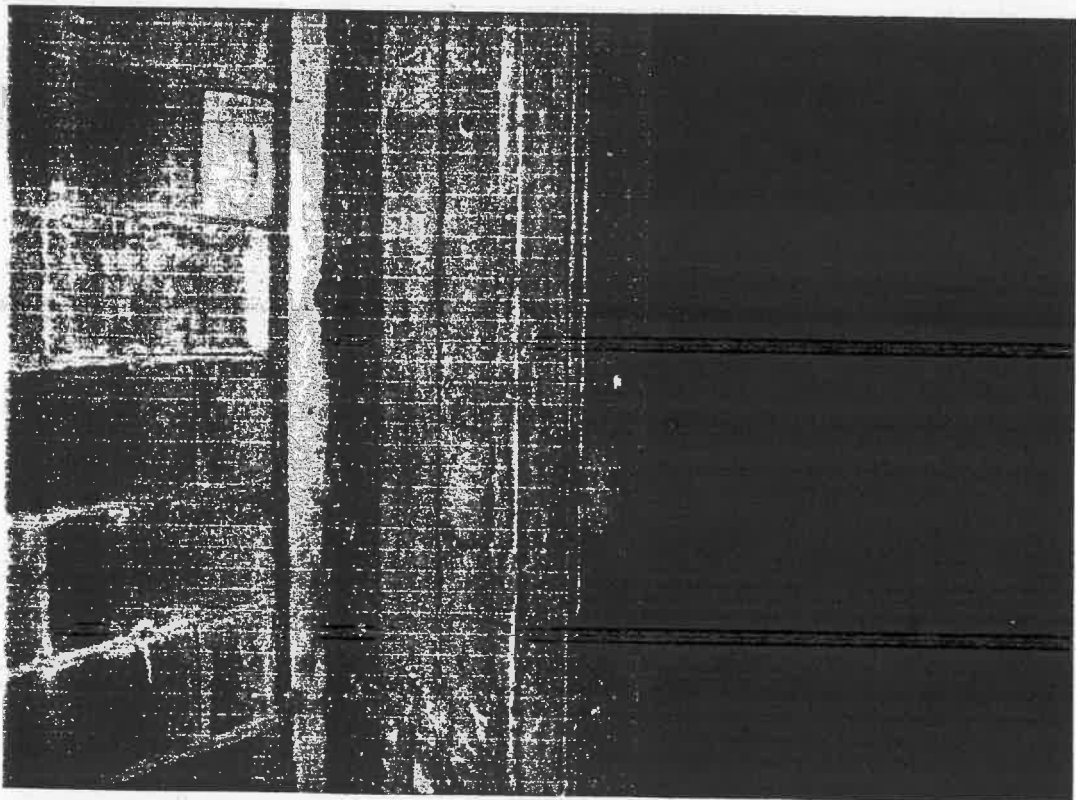
2) - Prova N°2 su Pilastro Piano Interrato lato DX su corridoio tra vasca di compenso e officina (vedi risultati PILASTRO DX);



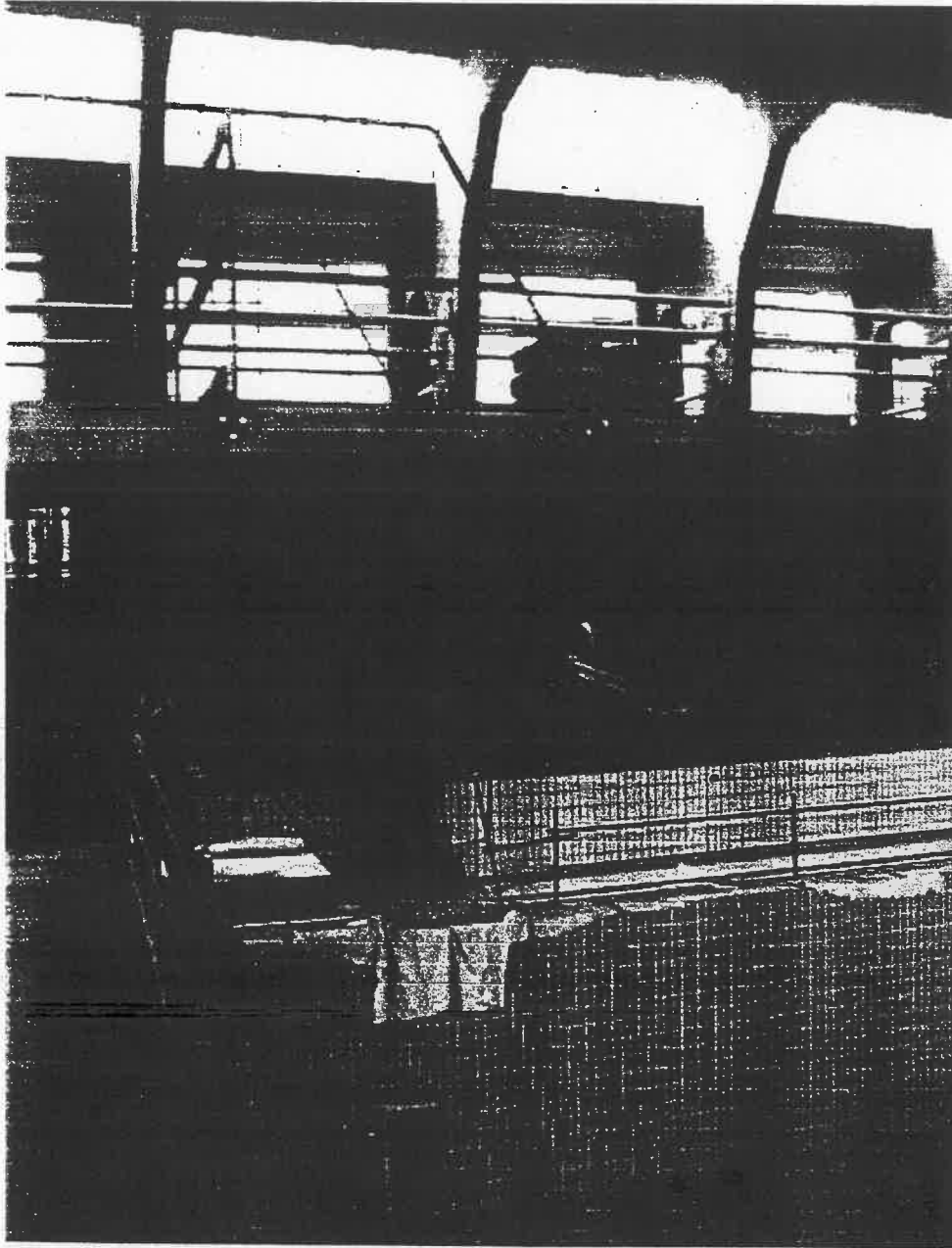
3)- Prova N°3 su Parete PISCINA lato DX su corridoio tra vasca di compenso e piscina (vedi risultati MURO PISCINA DX);



4)- Prova N°4 su Plinto di Fondazione all'interno del locale officina Piano Interrato (vedi risultati PLINTO DX2);



5)- Prova N°5 su Pilastro Piano Interrato lato SX su corridoio tra vasca Piscina e spogliatoio atleti (vedi risultati PILASTRO SX);



6)- Prova N°3 su TRAMPOLINO quota +5,00 vista da trampolino a quota +2.60 riferimento Tav.STR01;