Giornata di studio «Pietro Pedeferri»

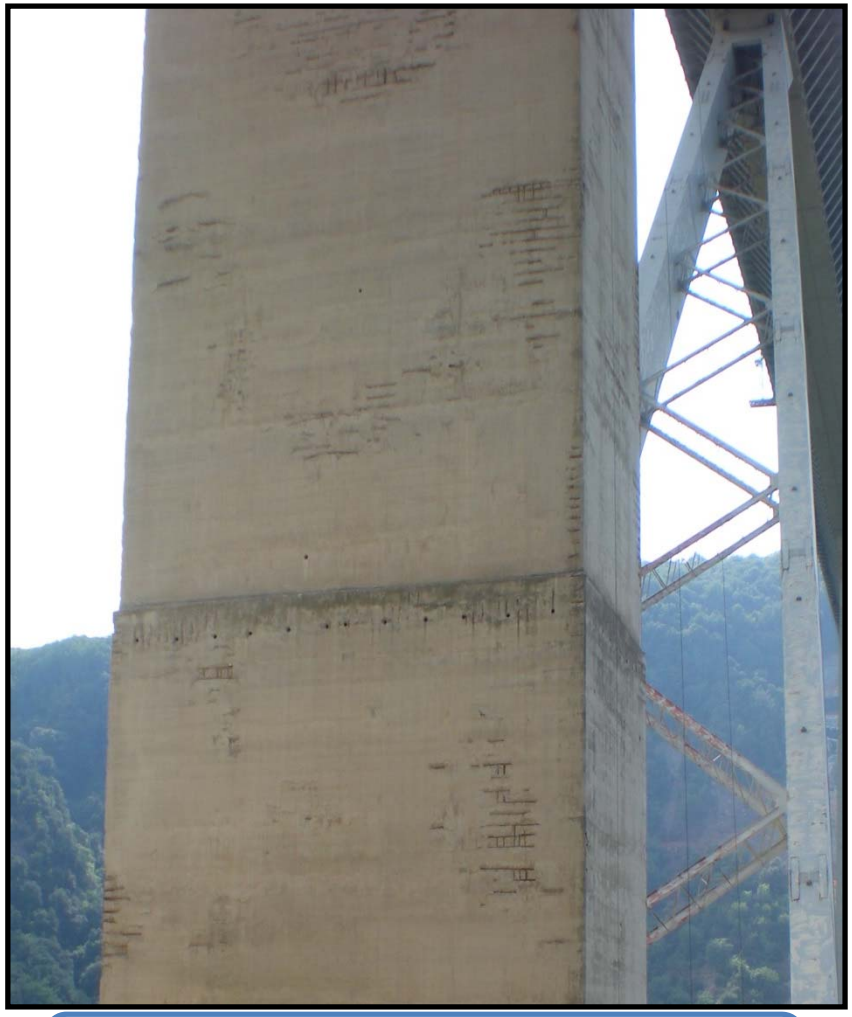
- Dalla ricerca all'industria: le nuove frontiere dell'ingegneria della corrosione -

Applicazione di sistemi di protezione catodica ad anodi galvanici

In tutto il mondo, tutti i giorni, i cantieri possono contare su Mapei

Ing. Stefano Ambrosi – Mapei S.p.A.

Agenti aggressivi per il calcestruzzo armato



CARBONATAZIONE

CLORURI

I sistemi per la protezione contro la corrosione

Sistema ad anodi sacrificali contro la corrosione dei ferri d'armatura

Strutture in calcestruzzo armato da ripristinare

↓

Protezione catodica galvanica

Strutture nuove in calcestruzzo armato

↓

Prevenzione catodica galvanica

ANODI DI ZINCO PER LA PROTEZIONE CATODICA GALVANICA

Caratteristiche tecniche

- ✓ Composto da zinco puro al 99,9%
- ✓ Composto da un'anima multistrato di zinco ad elevata superficie
- ✓ Ricoperti da una speciale pasta conduttiva che li mantiene attivi nel tempo
- ✓ In accordo con quanto prescritto dalla norma europea EN 12696 "*Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo*"
- ✓ Non necessità di fonti di energia esterne

Esempi di applicazione

- ✓ Strutture fortemente degradate dall'attacco di cloruri e carbonatazione
- ✓ Protezione dei ferri d'armatura contro la corrosione nelle strutture da ripristinare e in quelle di nuova costruzione
- ✓ Protezione di pile e spalle di ponti e viadotti
- ✓ Protezione di strutture prefabbricate in calcestruzzo armato
- ✓ Protezione di fondazioni

Imballo

Mapeshield I 10/10 e **10/20** in scatole da 24 pezzi;
Mapeshield I 30/10 e 30/20 in scatole da 12 pezzi;

ANODI DI ZINCO PER LA PROTEZIONE CATODICA GALVANICA

Caratteristiche tecniche

- ✓ Composto da una lamina di zinco puro al 99,9 % di spessore 250 µm accoppiata ad un gel adesivo che funge da conduttore
- ✓ La corrente generata provoca un incremento del pH della malta e quindi una lenta rialcalinizzazione del calcestruzzo, e se sono presenti cloruri li allontana dai ferri d'armatura
- ✓ In accordo con la normativa EN ISO 12696 "*Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo*"
- ✓ Non richiede fonti di energie esterne

Esempi di applicazione

- ✓ Strutture degradate a causa dell'attacco dei cloruri e della carbonatazione
- ✓ Solette
- ✓ Parcheggi multipiano
- ✓ Strutture prefabbricate
- ✓ Travi e colonne
- ✓ Frontalini di balcone

Imballo

Scatole di cartone contenenti 1 rotolo da 25 cm per 25 m

Dati necessari

SUPERFICIE ARMATURE

- *Staffe*

n°	Φ [mm]	L [cm]	Area [m²]
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
			0,0000

- *Armature Longitudinali*

n°	Φ [mm]	L [cm]	Area [m²]
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
0	0	0	0,0000
			0,0000

SUPERFICIE TOTALE ACCIAIO	0,0000	m^2

SUPERFICIE CALCESTRUZZO

Perimetro [cm]	Lunghezza [cm]
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	**0**

SELEZIONA IL PRODOTTO

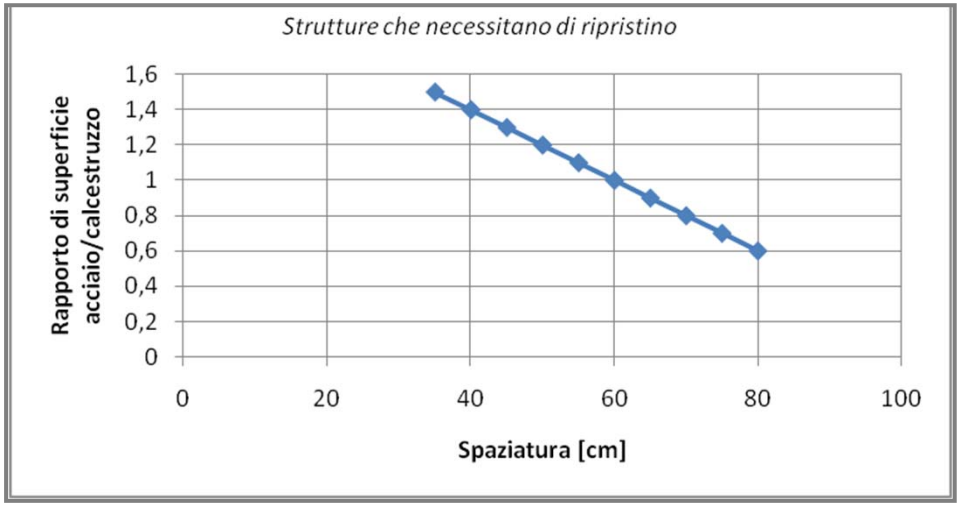
Azzera Dati

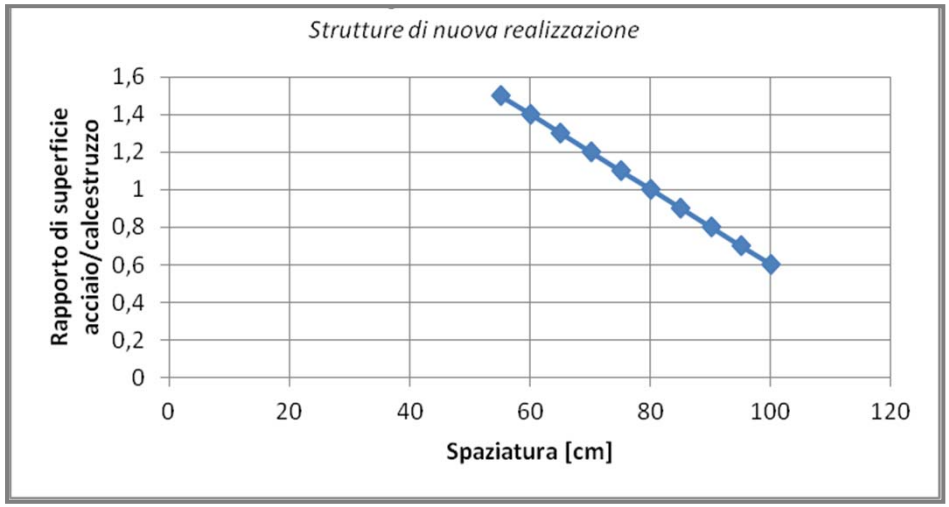
Copia i valori per MAPESHIELDE

SUPERFICIE TOTALE CLS	0,0000	m^2

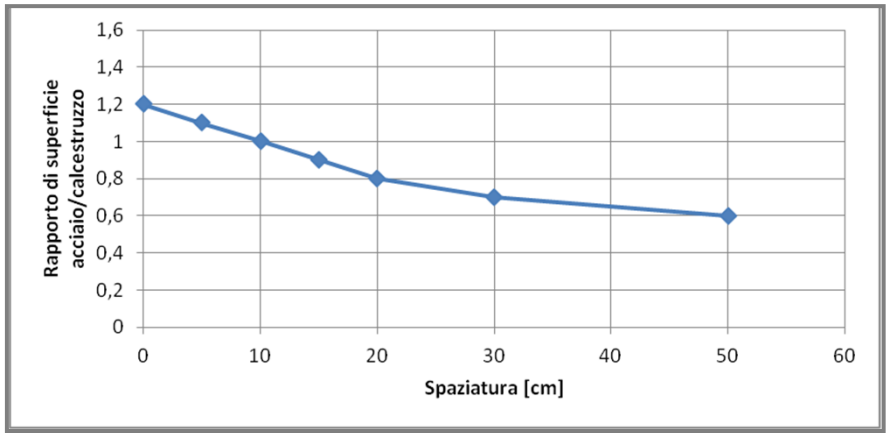
Posizionamento in funzione della densità di armatura

Anodi interni

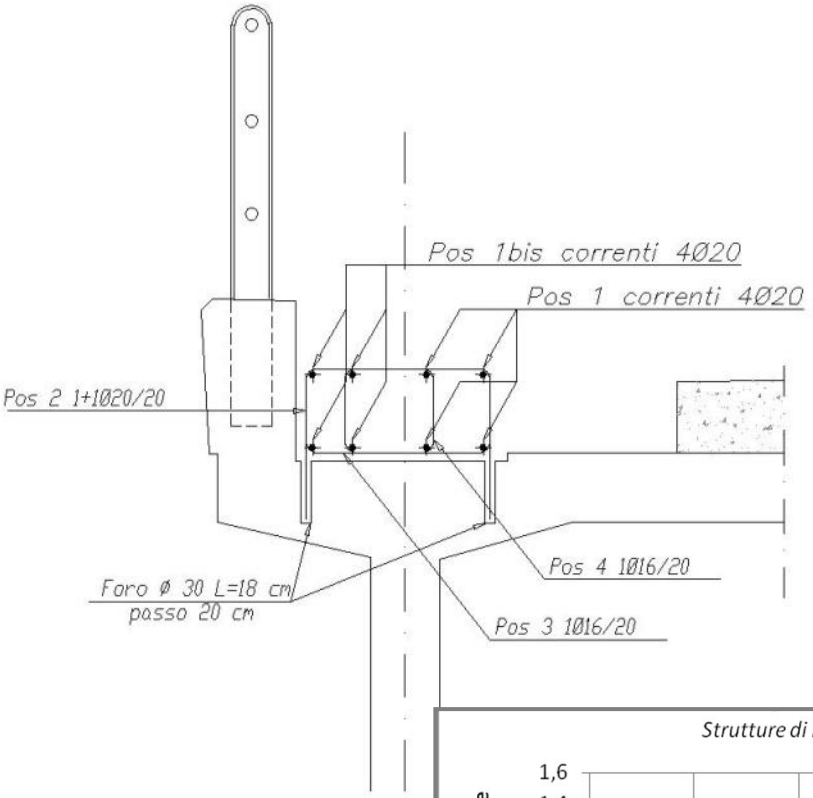


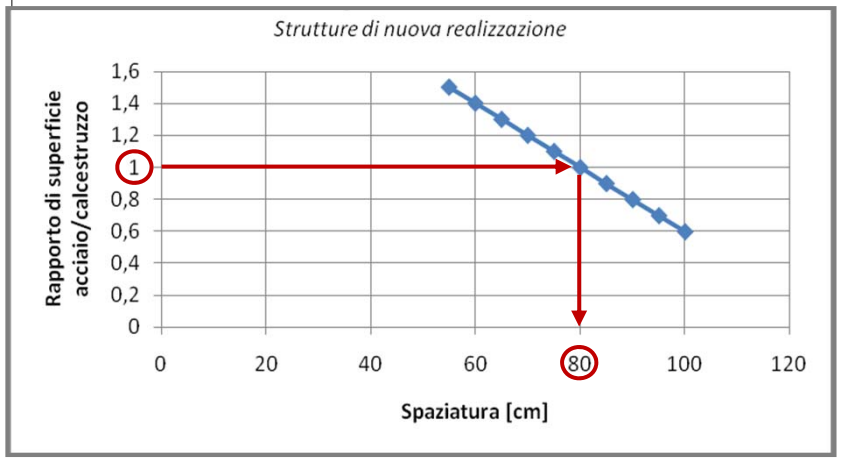


Anodi laminari esterni



Progetto della prevenzione catodica utilizzando gli anodi Interni

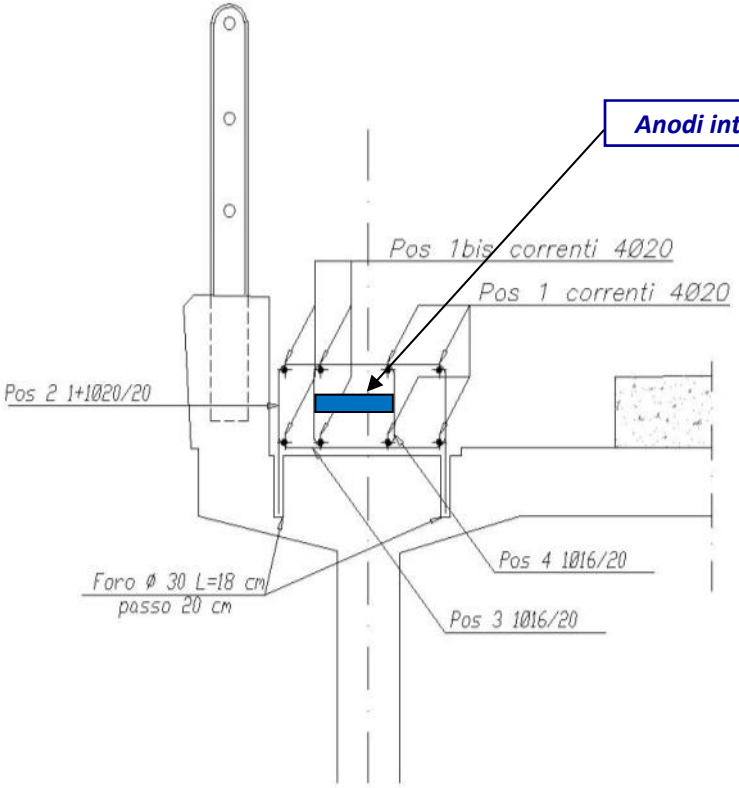




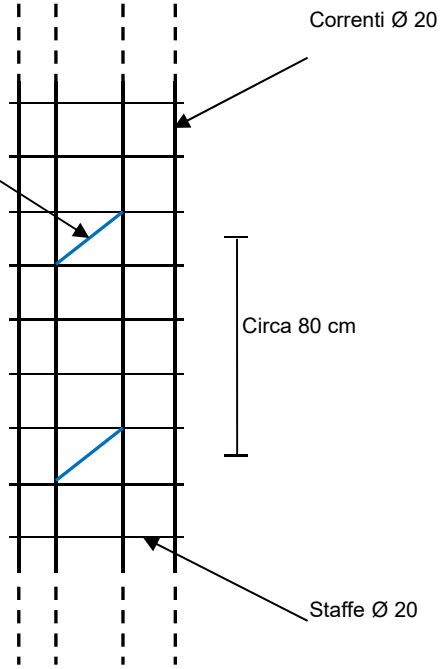
Progetto della prevenzione catodica utilizzando gli anodi Interni

Sezione

Pianta



Anodi interni 30 cm

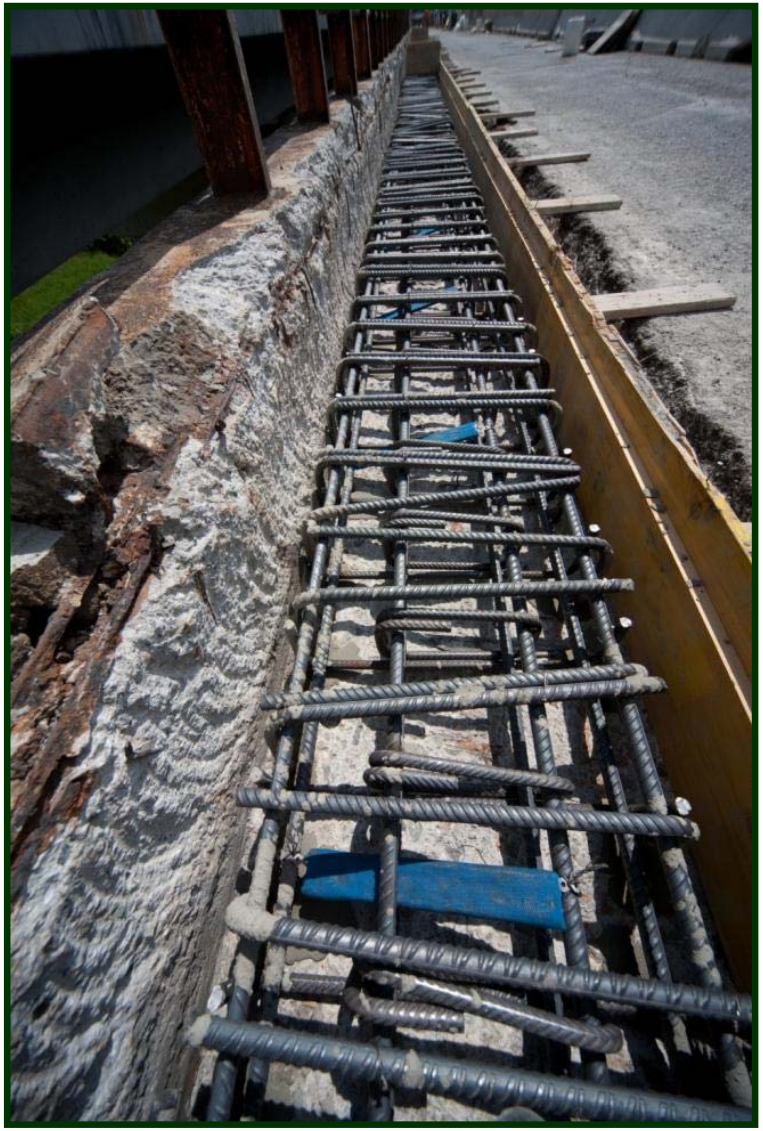


Applicazioni degli anodi Interni

Viadotto Mollere autostrada TO-SV

Applicazioni degli anodi Interni

Viadotto Mollere autostrada TO-SV

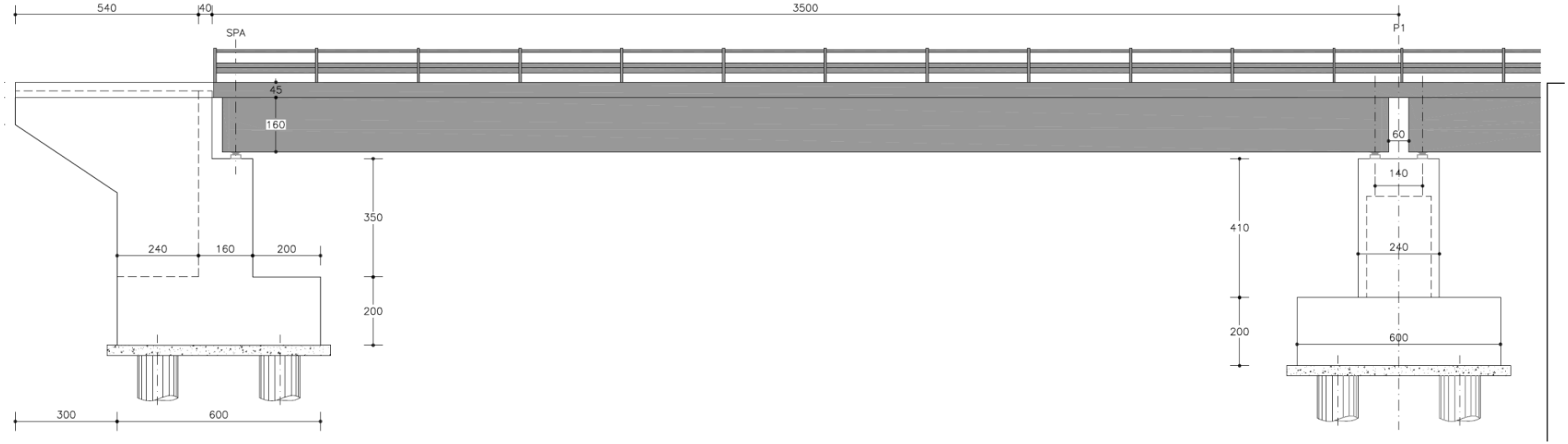


Applicazioni degli anodi Interni

Collegamento alle armature

Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

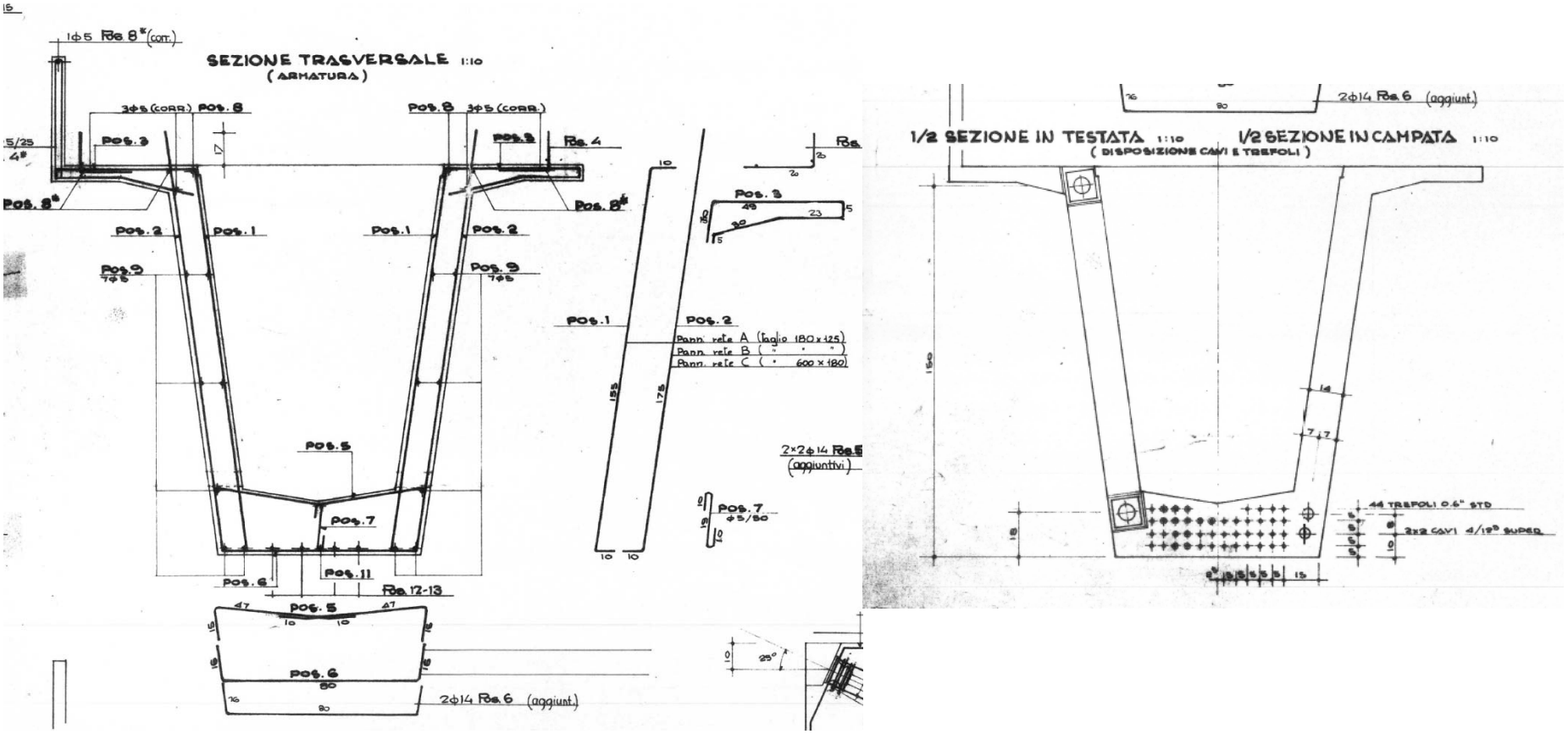
Prospetto laterale trave da ponte



Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Sezione trasversale

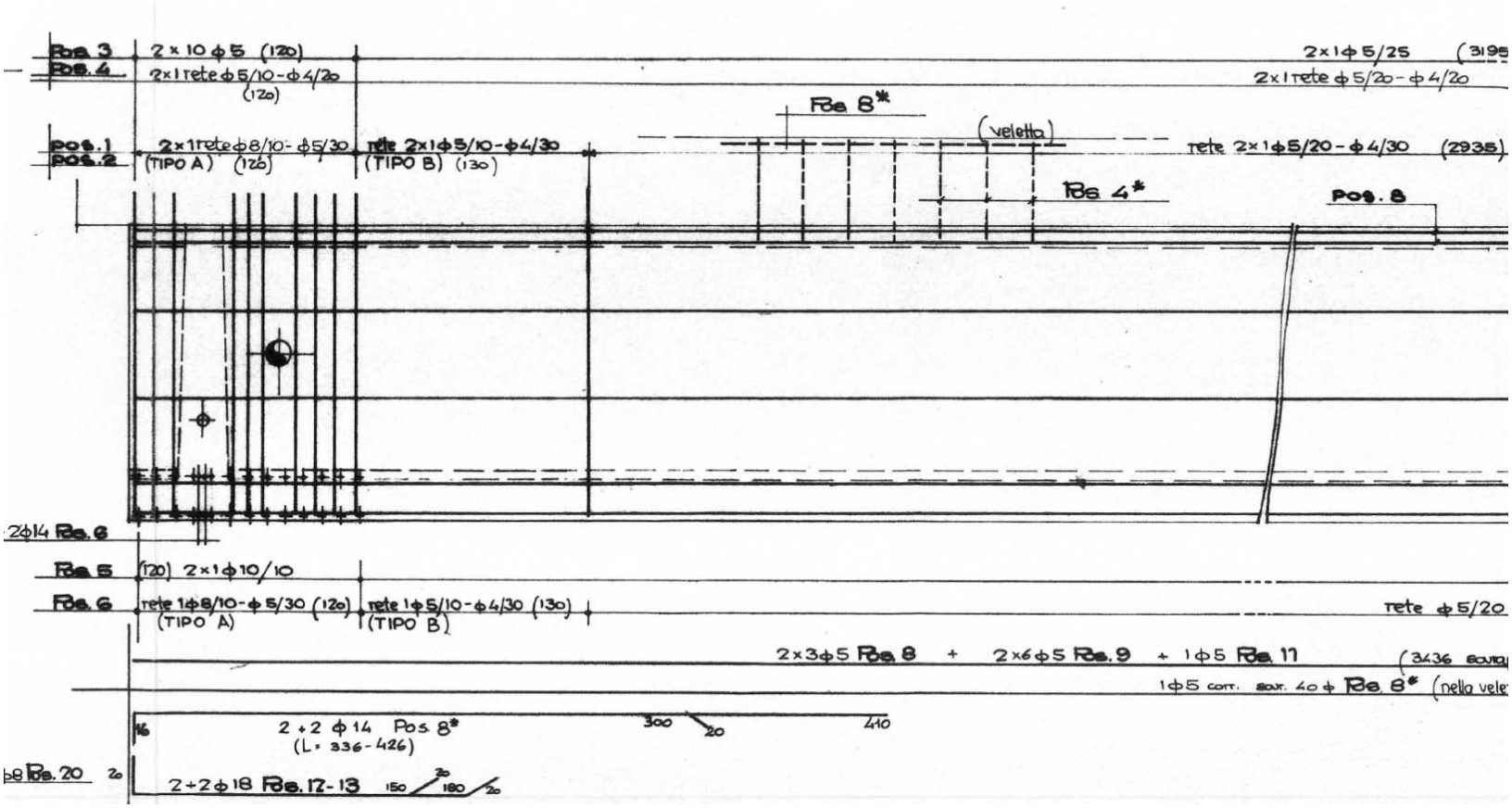
Armatura lenta, Cavi e Trefoli



Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Sezione longitudinale

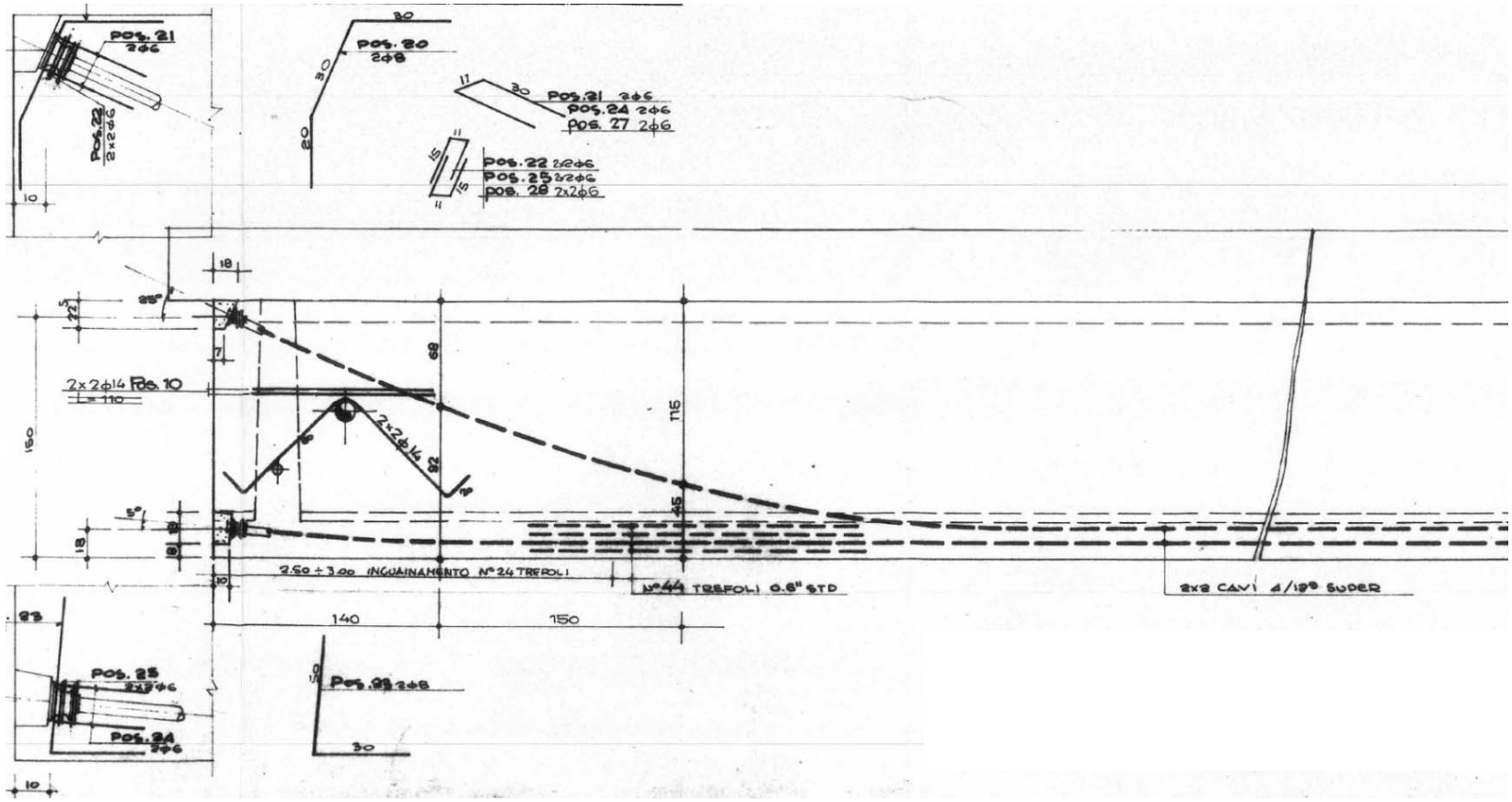
Armatura lenta



Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Sezione longitudinale

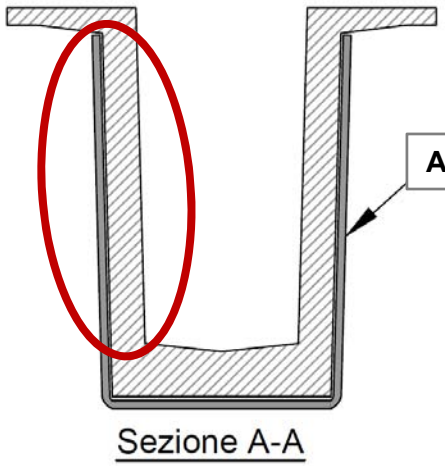
Cavi e Trefoli



Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Sezione trasversale

Pareti negli appoggi



Soletta negli appoggi

Soletta in mezzeria

Rapporto acciaio/calcestruzzo: 1

pos. 1 10 Ø 8
pos. 2 10 Ø 8
pos. 9 4 Ø 5
guaina metallica del cavo parabolico

Rapporto acciaio/calcestruzzo: 3

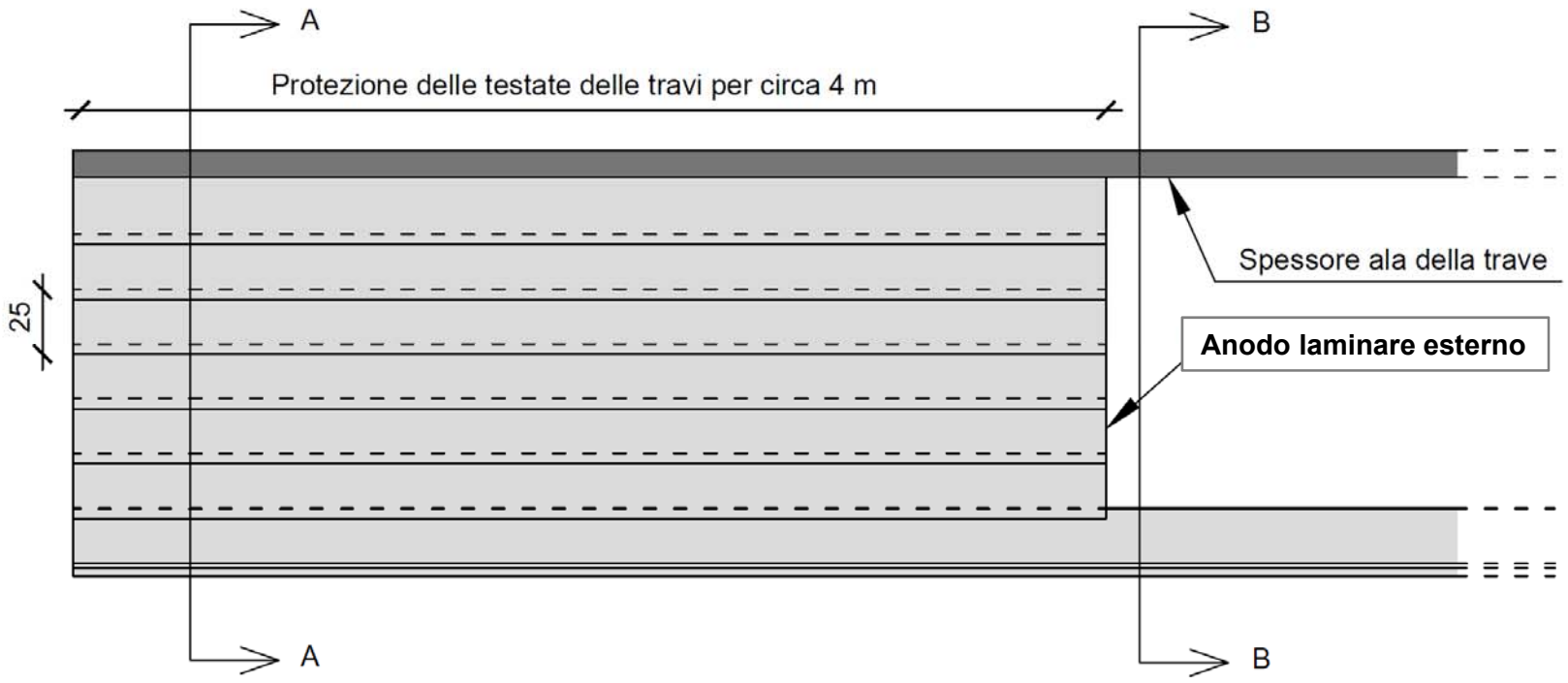
pos. 1 20 Ø 8
pos. 2 20 Ø 8
pos. 5 10 Ø 10
pos. 6 7 Ø 8
pos. 7 3 Ø 5
pos. 9 6 Ø 5
pos. 11 1 Ø 5
pos. 12-13 4 Ø 18
44 trefoli da 0.6''
guaine metalliche per i cavi di post-compressione

Rapporto acciaio/calcestruzzo: 2,8

pos. 5 4 Ø 10
pos. 6 4 Ø 8
pos. 9 6 Ø 5
pos. 11 1 Ø 5
44 trefoli da 0.6''
guaine metalliche per i cavi di post-compressione

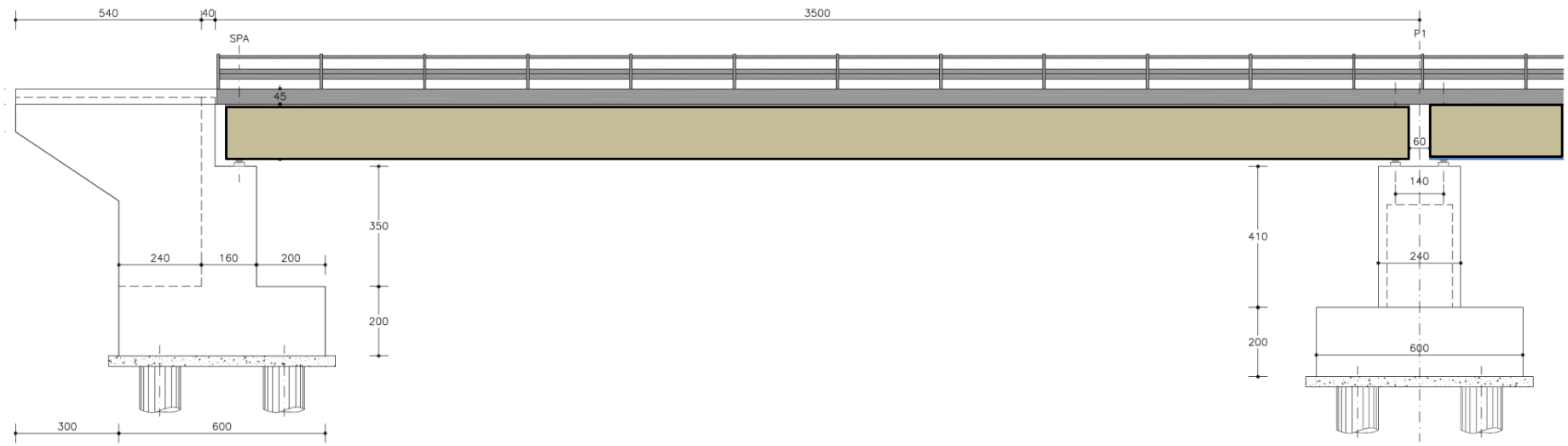
Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Prospetto laterale



Progetto della protezione catodica utilizzando anodi Esterni

Prospetto laterale trave da ponte



Applicazioni degli anodi Esterni

Viadotti sulla tratta Torino - Bardonecchia

Applicazioni degli anodi Esterni

Viadotti sulla tratta Torino - Bardonecchia

Applicazioni degli anodi Esterni

Viadotti sulla tratta Torino - Bardonecchia

Applicazioni degli anodi Esterni

Collegamento alle armature

Altri esempi applicativi

Applicazioni degli anodi Interni

Canale scolmatore del torrente Bisagno (Genova)

Applicazioni degli anodi Interni

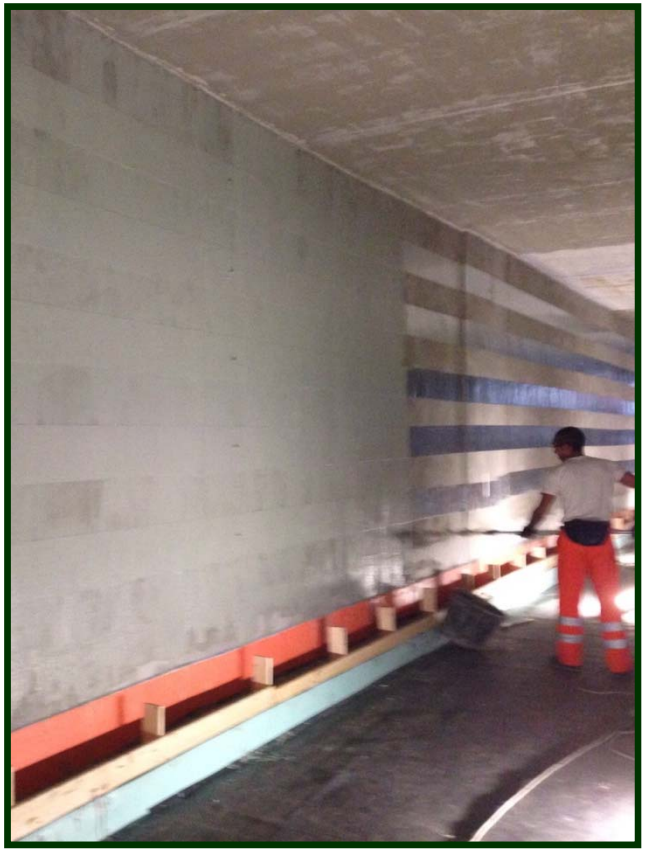
Canale scolmatore del torrente Bisagno (Genova)

Applicazioni degli anodi laminari esterni

Sottopasso terminal T1 aeroporto di Roma

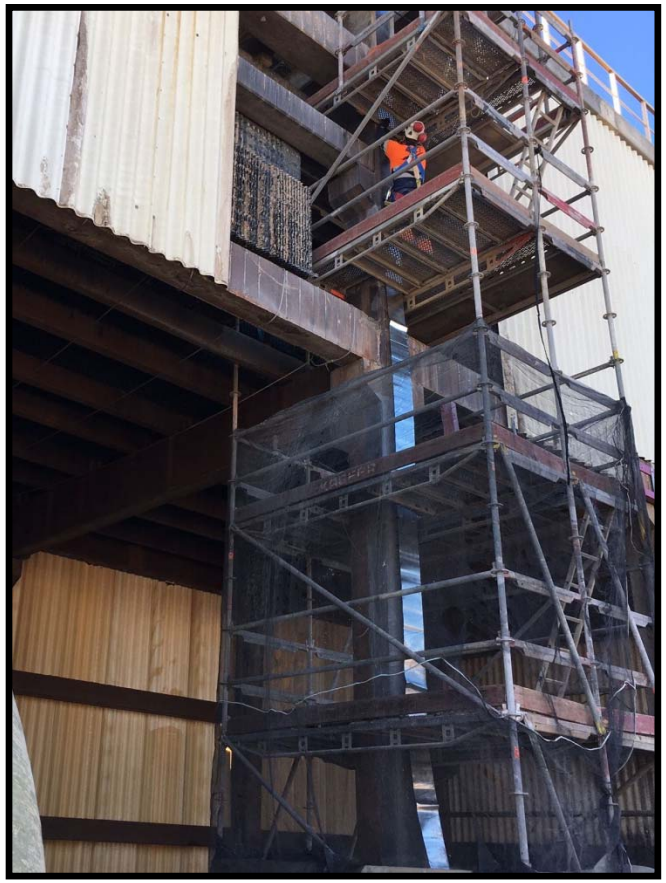
Applicazioni degli anodi laminari esterni

Sottopasso terminal T1 aeroporto di Roma



Applicazioni degli anodi laminari esterni

Centrale termica di Segunto (Spagna)



Applicazioni degli anodi laminari esterni

Centrale termica di Segunto (Spagna)

La norma ISO EN 12696

NORMA TECNICA	**UNI EN 12696:2002**
DATA	01/10/2002
AUTORI	PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI CONTR

TITOLO	Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo Cathodic protection of steel in concrete
SOMMARIO	La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12696 (edizione marzo 2000). La norma stabilisce i requisiti di comportamento per la protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo esposto all'atmosfera, sia in strutture nuove sia in strutture già esistenti. Riguarda le parti esposte all'atmosfera di edifici e strutture di ingegneria civile, sia per le armature usuali sia per quelle precompresse incorporate nel calcestruzzo. È applicabile alle armature in acciaio senza rivestimento e a quelle in acciaio con rivestimento organico.La norma non trova applicazione per gli elementi interrati o sommersi di edifici o strutture.

Il sistema funziona se segue la norma EN ISO 12696 che definisce i valori di depolarizzazione dell'acciaio protetto.

Per il controllo si deve misurare il potenziale delle armature ad anodo collegato e successivamente ad anodo scollegato. Tale valore, misurato attraverso l'elettrodo di riferimento, nelle 24 ore successive allo scollegamento deve avere una depolarizzazione di almeno 100-150 mV rispetto ai valori misurati quando l'anodo o gli anodi sono collegati.

Controllo del funzionamento in opera

Controllo del funzionamento in opera

Controllo del funzionamento in opera

Controllo del funzionamento in opera

Installazione anodi Mapeshield I 30/20: 06/2010

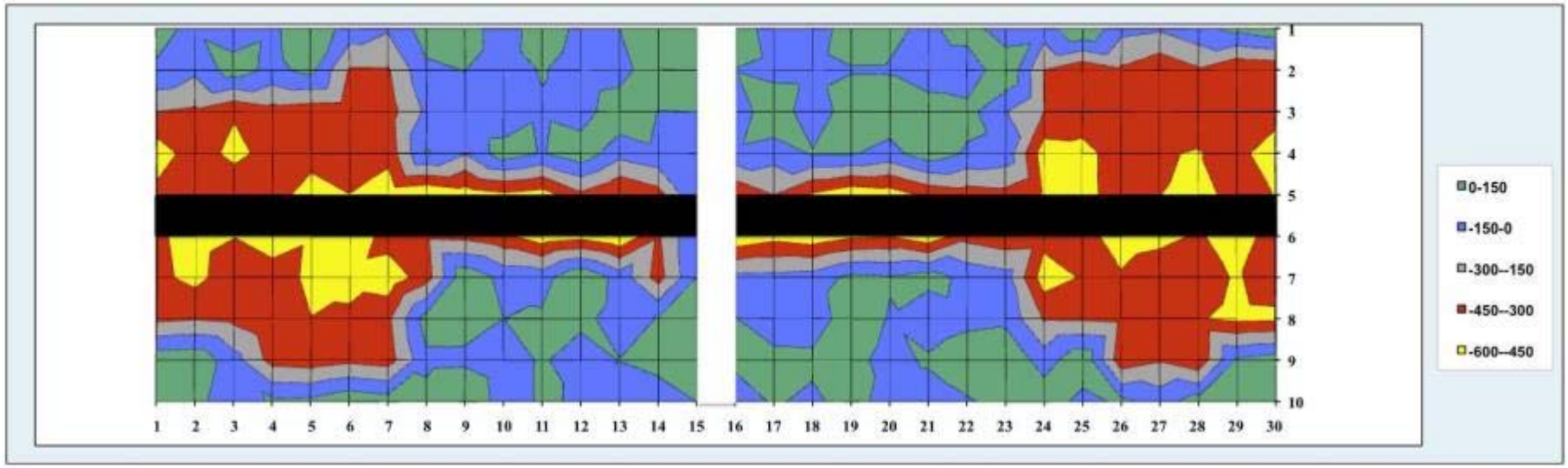
Controllo del 14/11/2017:

	Potenziale ON	Potenziale off a 10 minuti	Potenziale off a 1 ora	Depolarizzazione a 1 ora
Test 1	-0,196	-0,093	-0,049	147 mV
Test 2	-0,483	-0,382	-0,337	146 mV
Test 3	-0,105	-0,005	0,038	143 mV

La protezione dei giunti del viadotto dei parchi

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

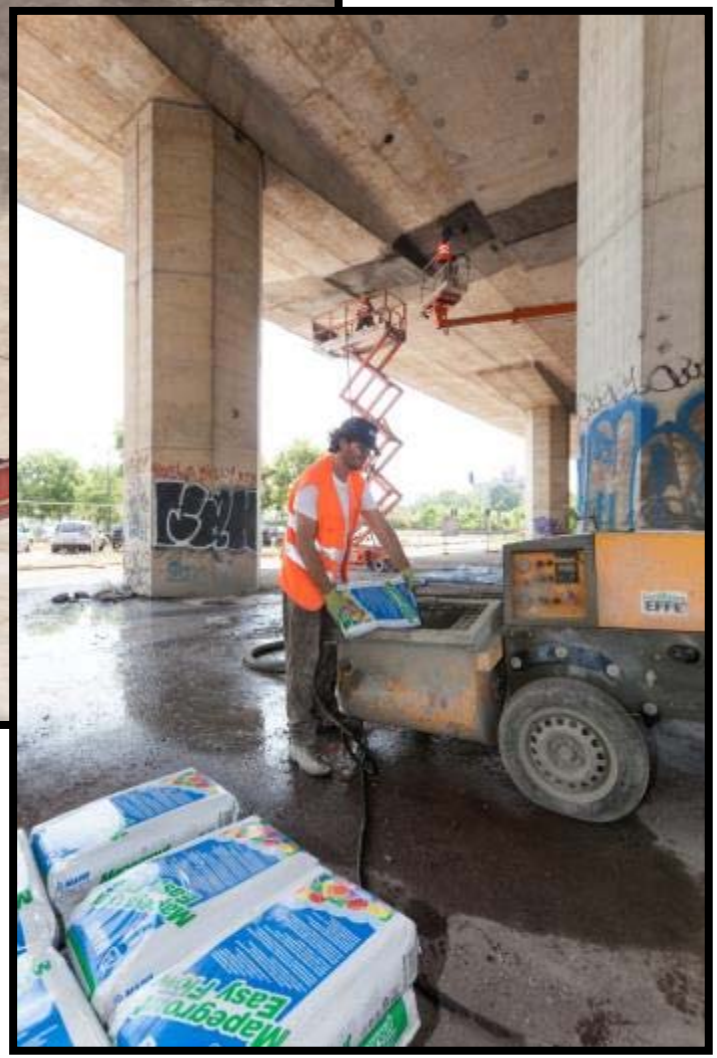


potentials in mV CSE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	33	-26	-93	-31	103	-58	-133	70	102	-121	133	-62	-1	73		143	-118	-119	109	37	-36	81	-107	-77	142	-108	-133	-43	41	107
2	-12	-120	72	-41	42	-319	-317	-30	3	-111	16	-116	-84	142		-8	-63	-71	-13	-14	-121	-128	138	-307	-427	-328	-426	-324	-447	-433
3	-302	-333	-434	-364	-390	-399	-369	-122	-138	-146	-26	-84	118	-4		-126	143	-140	118	93	103	55	-144	-303	-348	-318	-388	-323	-351	-330
4	-534	-367	-498	-386	-314	-383	-396	13	-145	79	-12	92	-100	-31		-37	-87	13	13	-51	86	-20	-52	-529	-510	-364	-431	-466	-367	-599
5	-406	-402	-314	-309	-600	-455	-549	-591	-532	-482	-522	-336	-462	-368		-440	-304	-476	-565	-533	-415	-375	-351	-467	-508	-372	-444	-592	-313	-460
6	-424	-515	-457	-600	-485	-597	-368	-334	-347	-413	-545	-502	-590	-325		-575	-509	-550	-476	-455	-559	-354	-414	-394	-370	-547	-510	-429	-538	-371
7	-410	-500	-345	-328	-505	-517	-555	-369	111	-48	-61	141	-60	-363		-109	-104	-82	37	17	60	-42	-88	-529	-439	-428	-323	-385	-464	-383
8	-337	-314	-341	-439	-447	-412	-332	61	52	-1	23	47	-77	6		6	-134	-137	135	-18	-128	-64	-37	-318	-321	-342	-353	-439	-486	-479
9	101	116	-87	-362	-386	-341	-377	-33	-30	-93	21	-100	3	46		53	69	56	59	-71	30	139	123	-73	116	-400	-323	-429	23	79
10	56	62	-130	28	35	121	78	45	134	-75	20	-18	-139	-77		-141	27	-59	113	-128	-120	-26	75	100	-59	30	-57	68	0	50

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle



Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Ripristino e protezione giunti – Viadotto dei Parchi |
Autostrada Milano - Serravalle

Grazie

per la vostra attenzione

www.mapei.it