

**RIQUALIFICA DEL PIAZZALE DI SOSTA**  
**AEROMOBILI DELL'AEROPORTO DI TRIESTE**  
**DAL CAMPO PROVA AL PCN**



**GIC**  
GIORNATE ITALIANE  
DEL CALCESTRUZZO  
ITALIAN CONCRETE DAYS

**GIORNATE ITALIANE DEL**  
**CALCESTRUZZO**

**18 – 20 Aprile 2024**

**IV EDIZIONE**

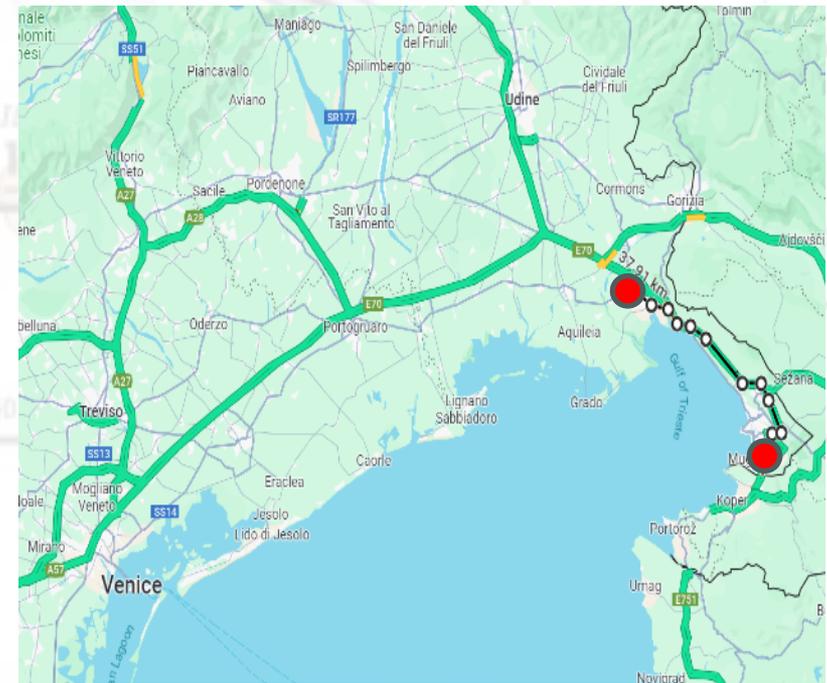
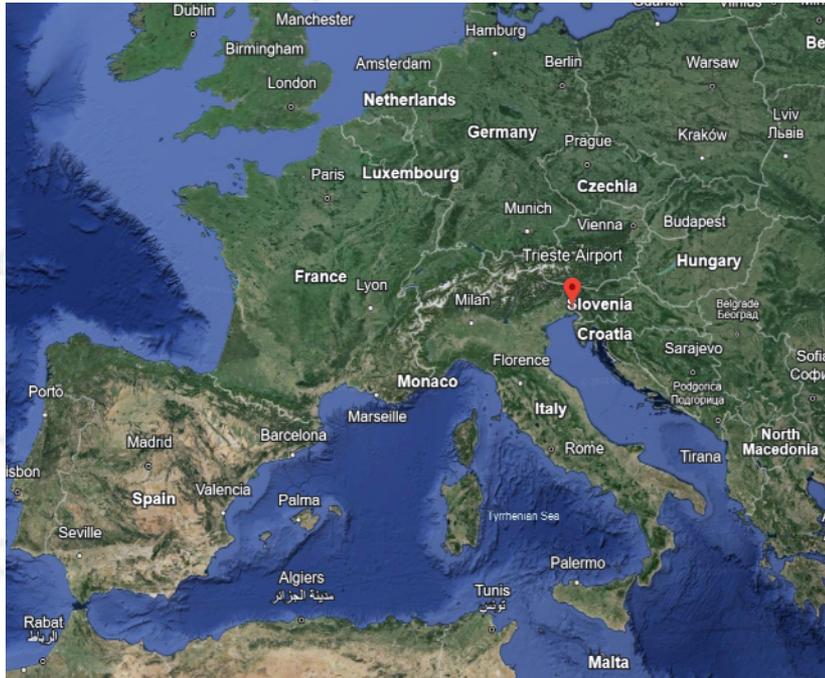
**PIACENZA**

Convegno su:  
Tecnologie per il  
calcestruzzo in campo  
aeroportuale: dal  
sottosuolo ai satelliti, dalla  
digitalizzazione  
all'intelligenza artificiale

19/04/2024

Ing. DOMENICO TERRA

# L'AEROPORTO DI TRIESTE – RONCHI DEI LEGIONARI FVG



Dal 1997 l'Aeroporto Friuli Venezia Giulia è la società di gestione dell'aeroporto di Trieste, che rappresenta un importante snodo per tutto il Nord-Est del Paese nonché lo scalo primario di frontiera a servizio di un bacino che si estende ai paesi europei confinanti (Slovenia e Croazia). Lo scalo è annesso al polo intermodale del Friuli Venezia Giulia, che consente una mobilità integrata su aereo, ferro e gomma.

Grnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	
GS	3.00°	372	478	531	637	743	849
MAP at D2.0 IPDX or							
POWLZ to MAP	6.0	5:09	4:09	3:36	3:00	2:34	2:15

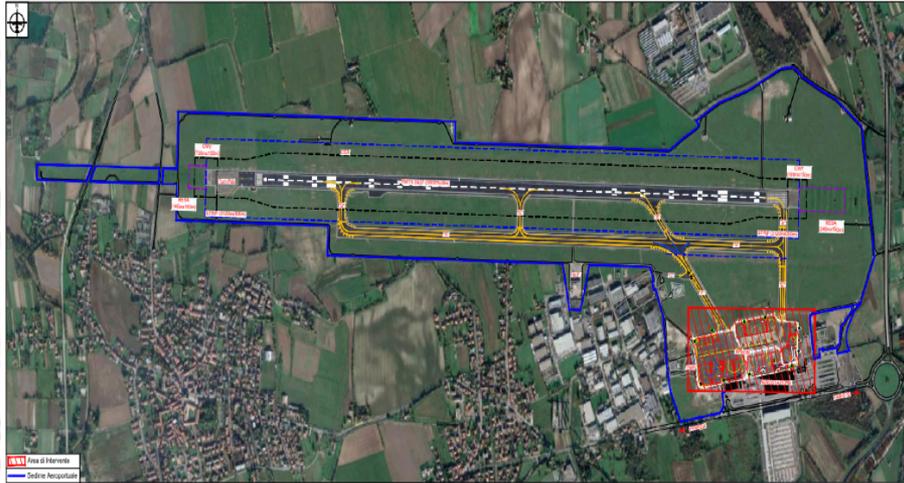
1100'	5000'	BTG
↑	→	on 116.6 MILES
		R-160

# L'AEROPORTO DI TRIESTE – RONCHI DEI LEGIONARI FVG

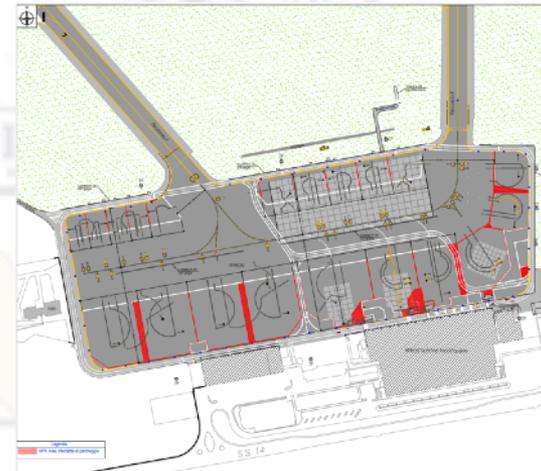


# INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NEL CONTESTO AEROPORTUALE

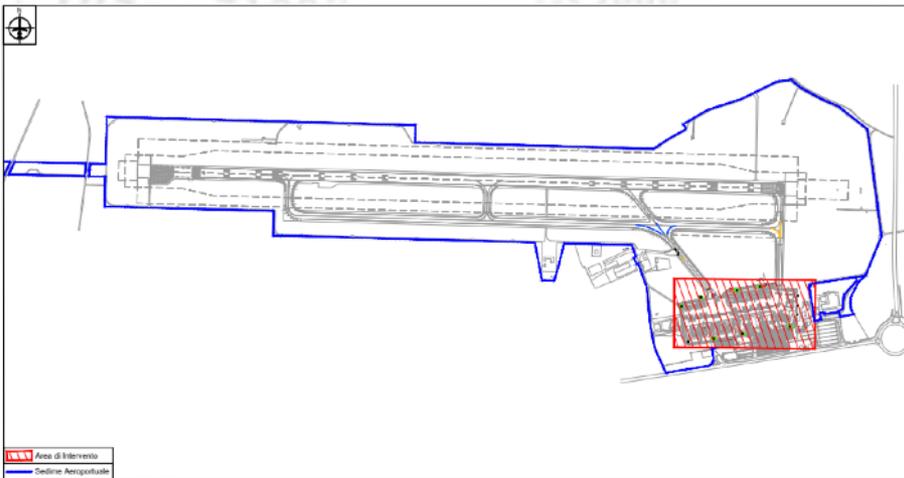
## VISTA SATELLITARE AEROPORTO



## APRON ANTE OPERAM



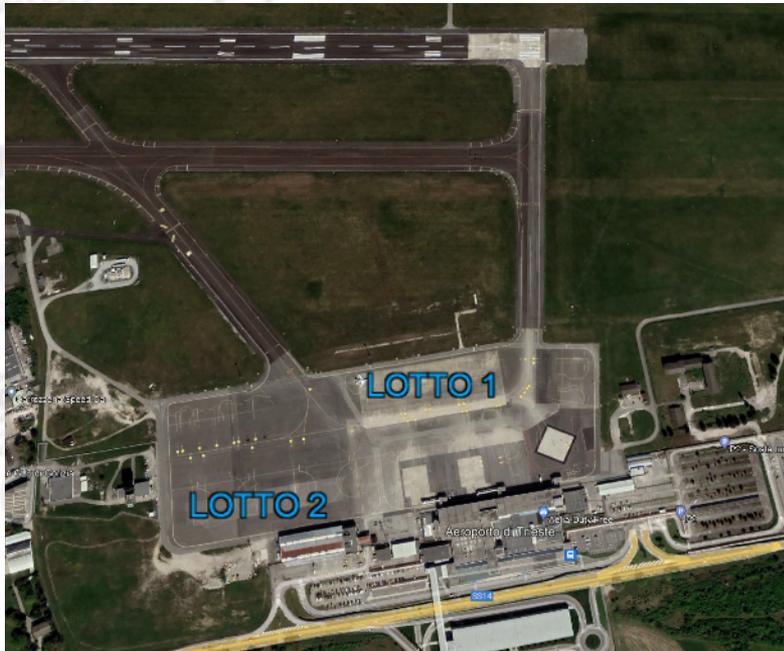
## PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO CANTIERE



## APRON POST OPERAM



# LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI IN DUE LOTTI FUNZIONALI



**Il piazzale di sosta aeromobili nel suo stato ante operam**



**Il piazzale di sosta aeromobili durante la Summer 2023 – con i lavori di riqualifica del primo lotto funzionale conclusi ed agibili**

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	
GS	3.00°	372	478	531	637	743	849
MAP at D2.0 IPDX or POWLZ to MAP	6.0	5:09	4:00	3:36	3:00	2:34	2:15

# LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI IN DUE LOTTI FUNZIONALI

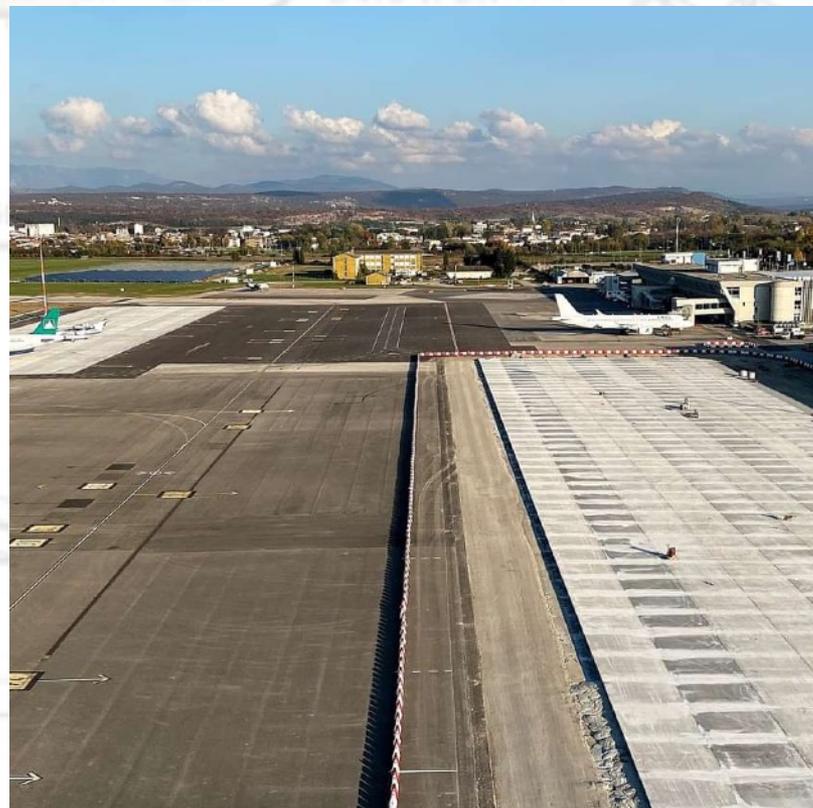
Winter 2022-2023

Esecuzione dei lavori del lotto 1 e lotto 2 operativo



Winter 2023-2024

Esecuzione dei lavori del lotto 2 e lotto 1 operativo



# LA SUDDIVISIONE DEI LAVORI IN DUE LOTTI FUNZIONALI

**Summer 2023**

**Tutto il piazzale operativo e lavori del lotto 1 conclusi**



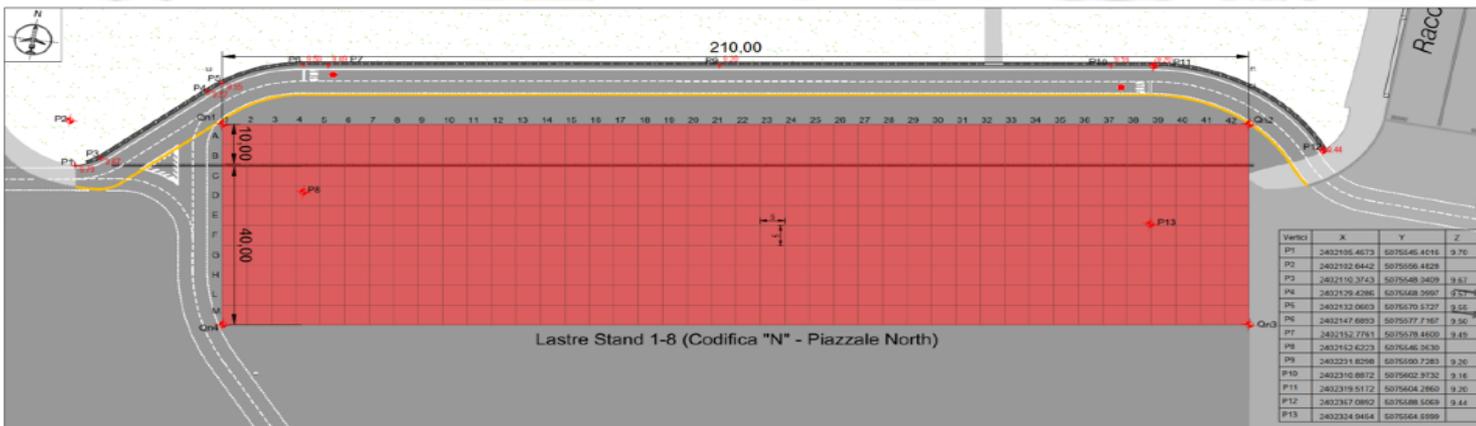
**Summer 2024**

**Tutto il piazzale operativo e lavori del lotto 2 conclusi**



# PARTITURA DELLE LASTRE DI CALCESTRUZZO PER I DUE LOTTI

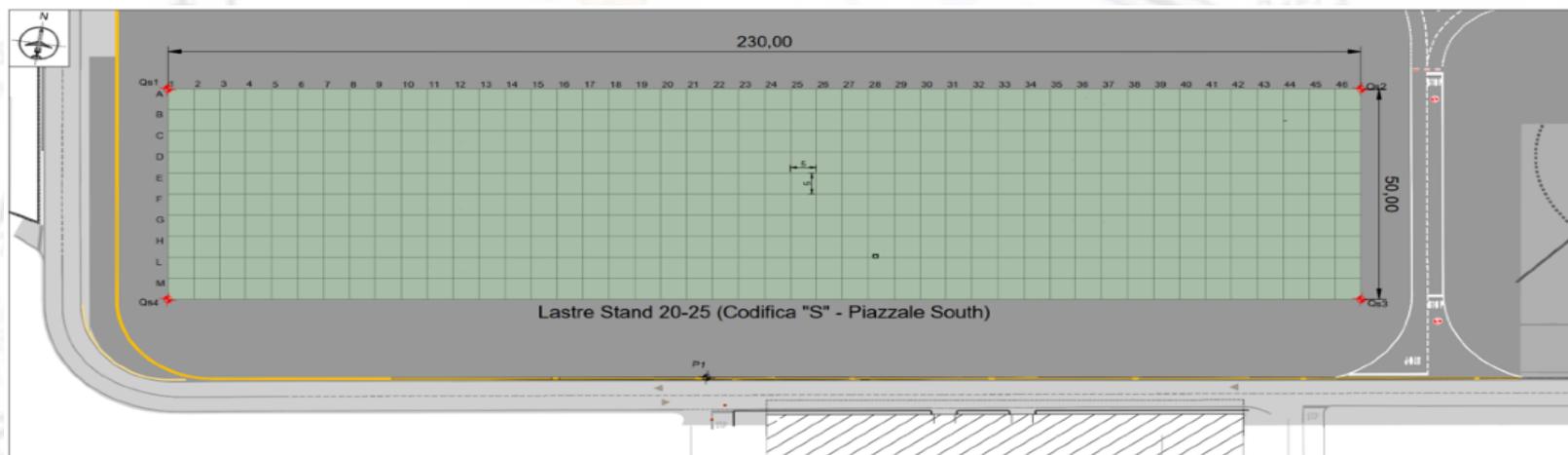
LOTTO 1



- ESTENSIONE 210 x 50 m
- SUPERFICIE 10.500 m<sup>2</sup>
- VOLUME DI CALCESTRUZZO 3990 m<sup>3</sup>
- DIMENSIONI LASTRE 5 x 5 m
- 10 STRISCIATE
- 8 GIUNTI LONGITUDINALI DI COSTRUZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 1.680 m)
- 2 GIUNTI DI COSTRUZIONE A RIGIDEZZA VARIABILE PARALLELI AL SENSO DI STESA (LUNGHEZZA TOTALE 420 m)
- 2 GIUNTI DI ESPANSIONE (LUNGHEZZA TOTALE 420 m)
- 390 GIUNTI DI CONTRAZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 1.950 m)
- 2 GIUNTI DI COSTRUZIONE A RIGIDEZZA VARIABILE ORTOGONALI AL SENSO DI STESA (LUNGHEZZA TOTALE 100 m)
- 1 GIUNTO DI DILATAZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 50 m)
- LUNGHEZZA TOTALE GIUNTI 4.620 m

# PARTITURA DELLE LASTRE DI CALCESTRUZZO PER I DUE LOTTI

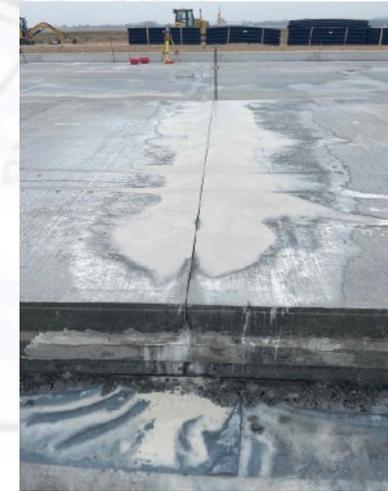
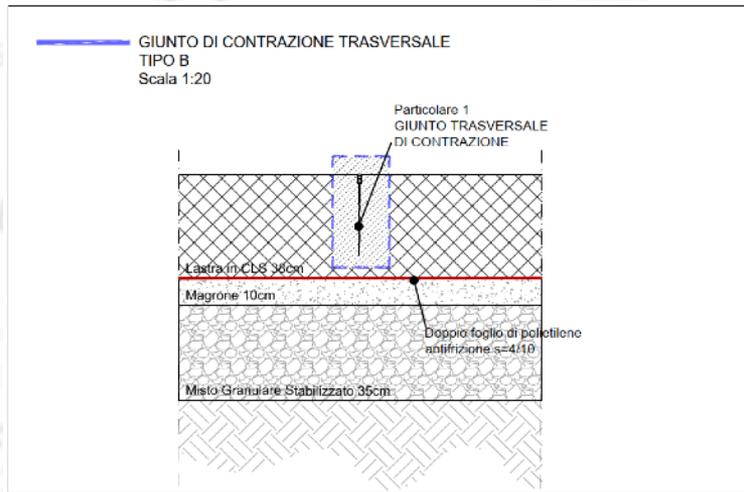
## LOTTO 2



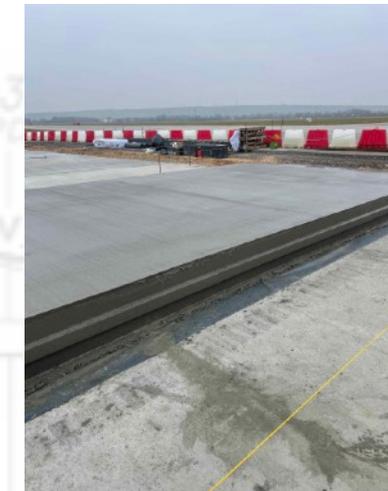
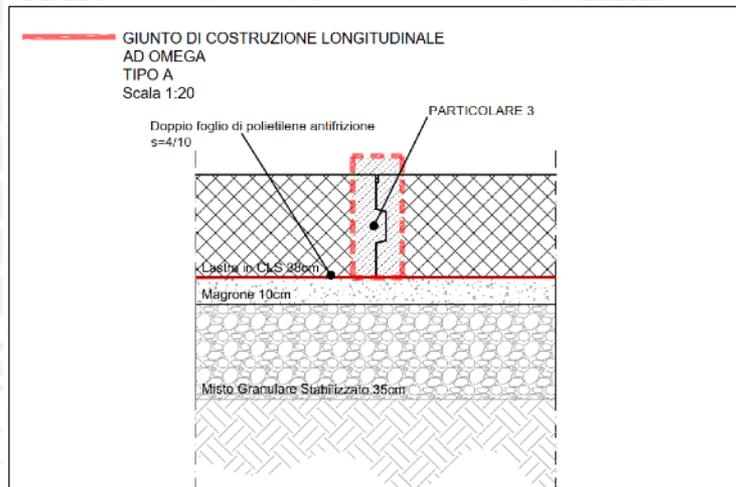
- ESTENSIONE 230 x 50 m
- SUPERFICIE 11.500 m<sup>2</sup>
- VOLUME DI CALCESTRUZZO 4370 m<sup>3</sup>
- DIMENSIONI LASTRE 5 x 5 m
- 10 STRISCIATE
- 9 GIUNTI LONGITUDINALI DI COSTRUZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 2.070 m)
- 2 GIUNTI DI COSTRUZIONE A RIGIDEZZA VARIABILE PARALLELI AL SENSO DI STESA (LUNGHEZZA TOTALE 460 m)
- 420 GIUNTI DI CONTRAZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 2.100 m)
- 2 GIUNTI DI COSTRUZIONE A RIGIDEZZA VARIABILE ORTOGONALI AL SENSO DI STESA (LUNGHEZZA TOTALE 100 m)
- 2 GIUNTI DI DILATAZIONE (LUNGHEZZA TOTALE 100 m)
- LUNGHEZZA TOTALE GIUNTI 4.830 m

# GIUNTI DI CONTRAZIONE E DI COSTRUZIONE

## GIUNTO CONTRAZIONE

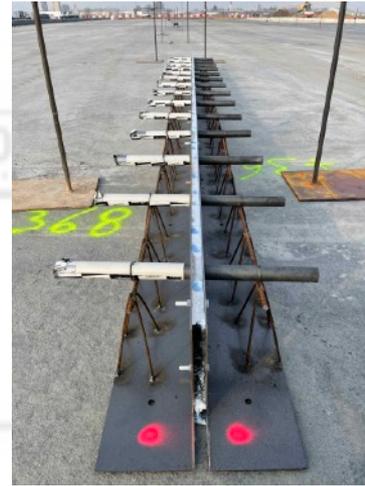
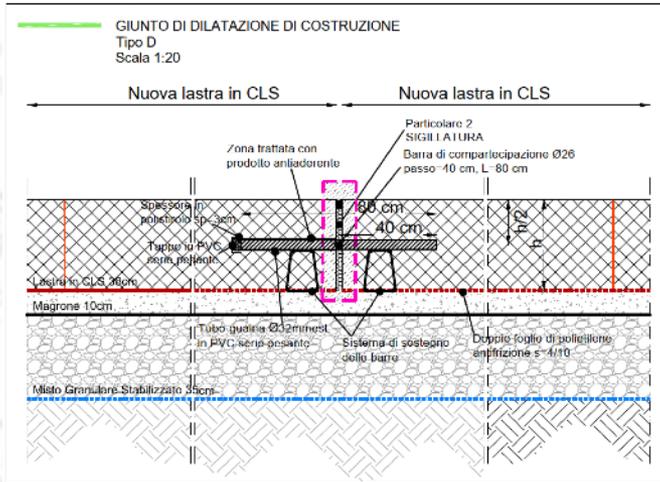


## GIUNTO DI COSTRUZIONE LONGITUDINALE

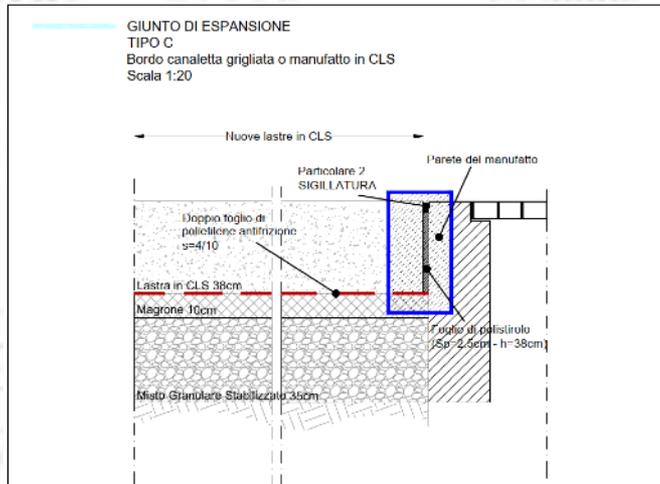


# GIUNTI DI DILATAZIONE E DI ESPANSIONE

## GIUNTO DI DILATAZIONE

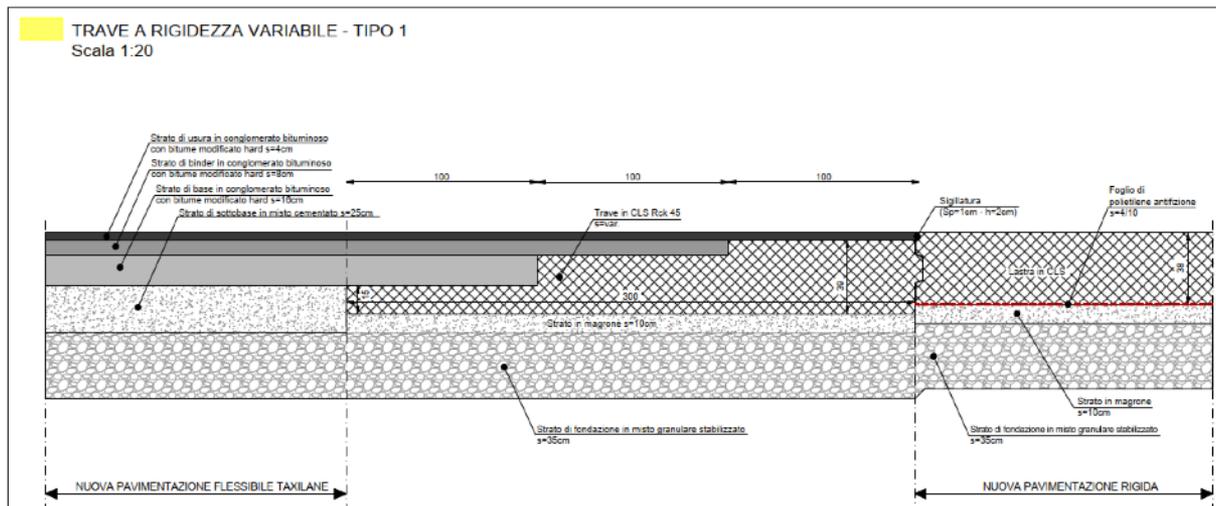


## GIUNTO DI ESPANSIONE

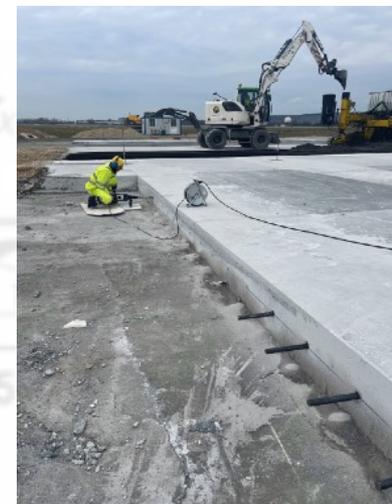
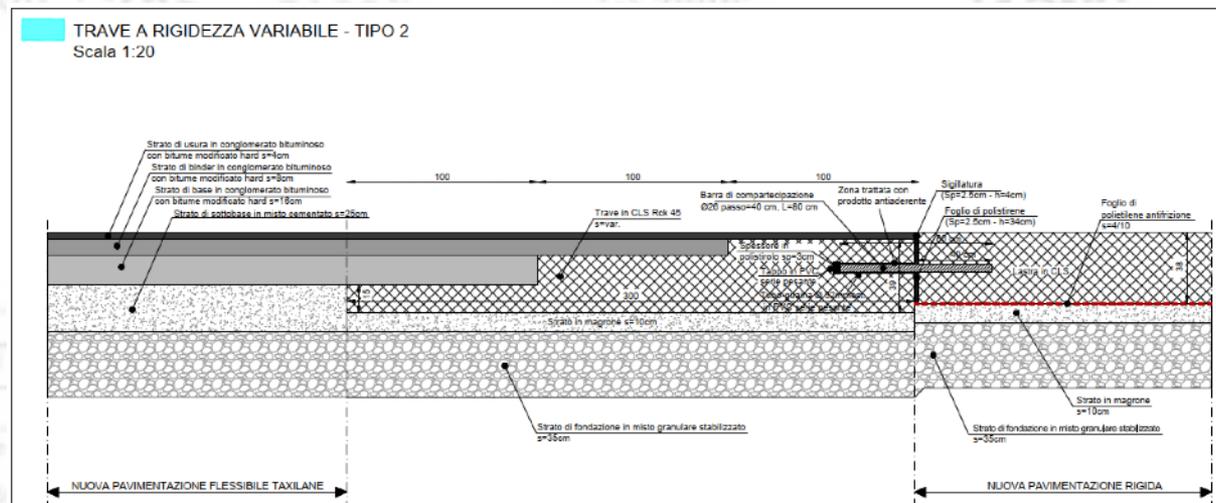


# GIUNTI DI TRANSIZIONE A RIGIDEZZA VARIABILE

## GIUNTO PARALLELO AL SENSO DI STESA DELLA SLIPFORM



## GIUNTO ORTOGONALE AL SENSO DI STESA DELLA SLIPFORM



# TEMPI DI ESECUZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE RIGIDA DEL LOTTO 1 E 2

	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>DURATA DEI LAVORI</b> [giorni]	<b>161</b>	<b>163</b>
<b>DURATA EFFETTIVA DELLA STESA DELLE LASTRE</b> [giorni]	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>DURATA EFFETTIVA PER APPROFONDIMENTO TAGLI, BISELLATURA E SIGILLATURA DEI GIUNTI</b> [giorni]	<b>31</b>	<b>23</b>

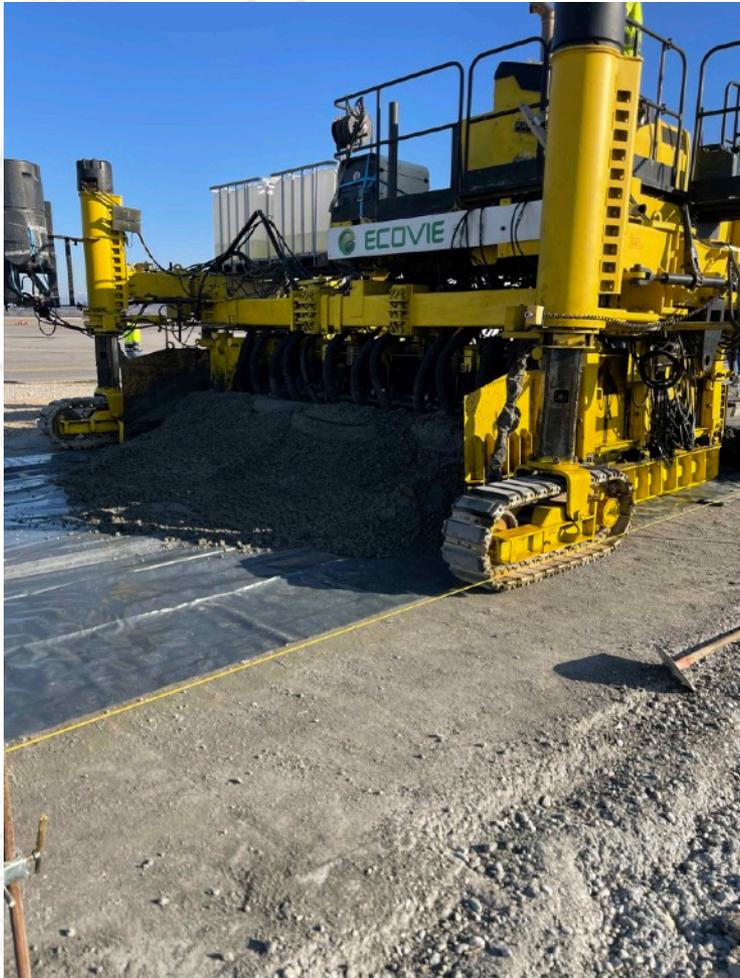
# L'IMPORTANZA E LA CONVENIENZA DEL CAMPO PROVA



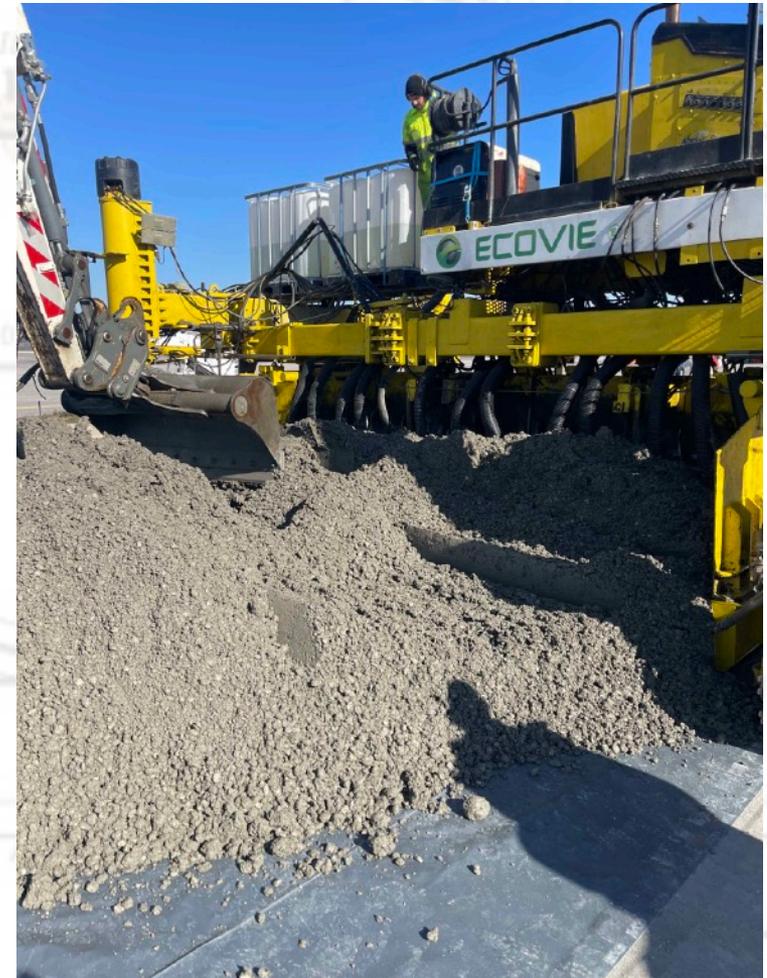
- FATTORI CHIMICI, FISICI E METEOROLOGICI CHE INFLUENZANO UNA REALIZZAZIONE COMPLESSA: UN TENTATIVO VALIDO DI ISOLAMENTO DELLE VARIABILI.
- FINE TUNING DI TEMPI DI CONFEZIONAMENTO, SCARICO, STESA, TAGLIO DEI GIUNTI DI CONTRAZIONE.
- CONTROLLI DI ESECUZIONE E VALIDAZIONE DEL PROCESSO.
- FATTORI UMANI A CONFRONTO, CONDIVISIONE DELLE SCELTE E DELLE RESPONSABILITÀ

# ASPETTI SALIENTI DELLA REALIZZAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE

PREPARAZIONE DEL FONDO CON POSA IN OPERA DI UN DOPIO TELO IN POLIETILENE ANTIFRIZIONE



SCARICO DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO SUL FRONTE DELLA SLIPFORM

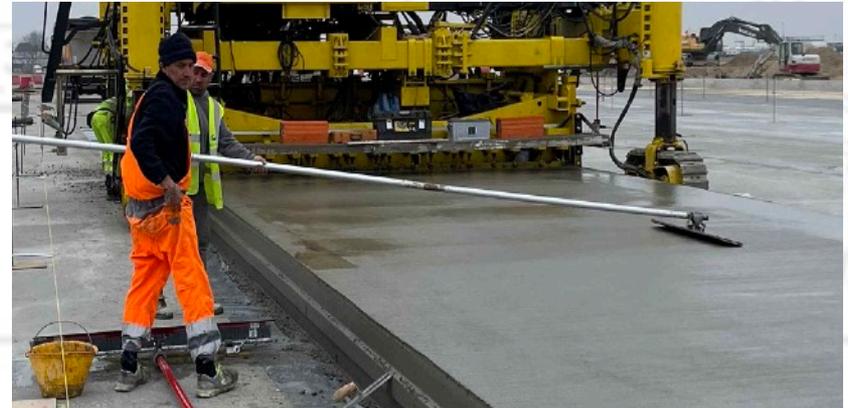


# ASPETTI SALIENTI DELLA REALIZZAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE

## STESA DEL CALCESTRUZZO CON SLIPFORM



## RIFINITURA E SCOPATURA A MANO DELL'ESTRADOSSO DELLA LASTRA



# ASPETTI SALIENTI DELLA REALIZZAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE

VISTA DI DUE STRISCIAE «DISPARI» AFFIANCATE



STESA DELLA LASTRA DI RIEMPIMENTO  
C.D. STRISCIAIA «PARI»



Grnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	
GS	3.00°	372	478	531	637	743	849
MAP at D2.0 IPDX or POWLZ to MAP	6.0	5:09	4:00	3:36	3:00	2:34	2:15

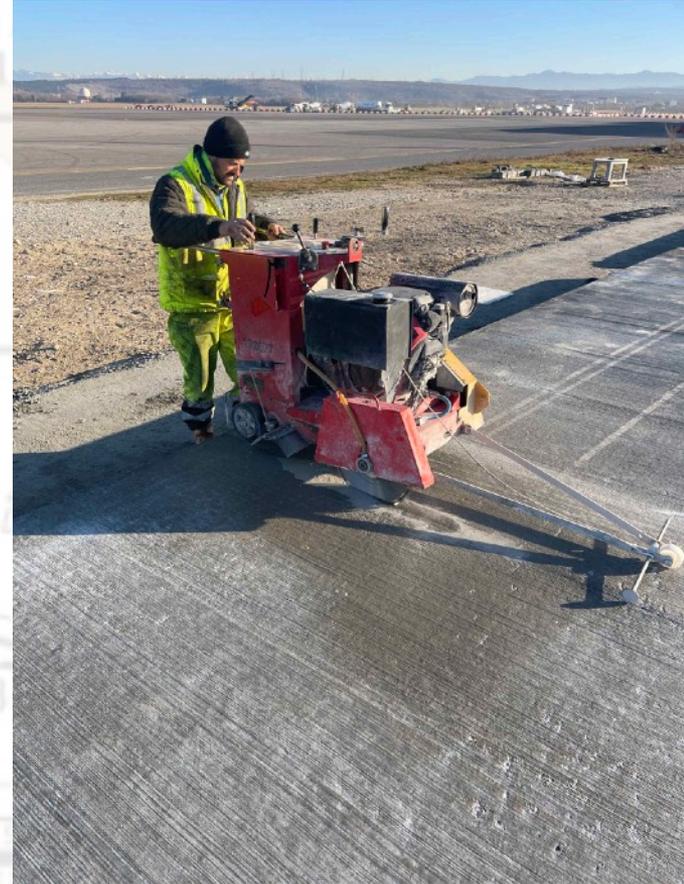
ALSF-II	1100'	5000'	BTG
PAPI	↑	RT	on 116.6 MILES
			R-160

# ASPETTI SALIENTI DELLA REALIZZAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE

## SPRUZZATURA DEL CURING



## TAGLIO DEI GIUNTI DI CONTRAZIONE



# MISURE E PRELIEVI IN CORSO DI ESECUZIONE PER PROVE DI LABORATORIO

CAMPIONATURE PER OGNI STRISCIA	40 CUBETTI PER LE PROVE DI RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESIONE
	3 CILINDRI PER PROVE DI RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA
	3 TRAVI PRISMATICHE PER PROVE DI RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE
MISURE	SLUMP
	MASSA VOLUMICA CALCESTRUZZO FRESCO



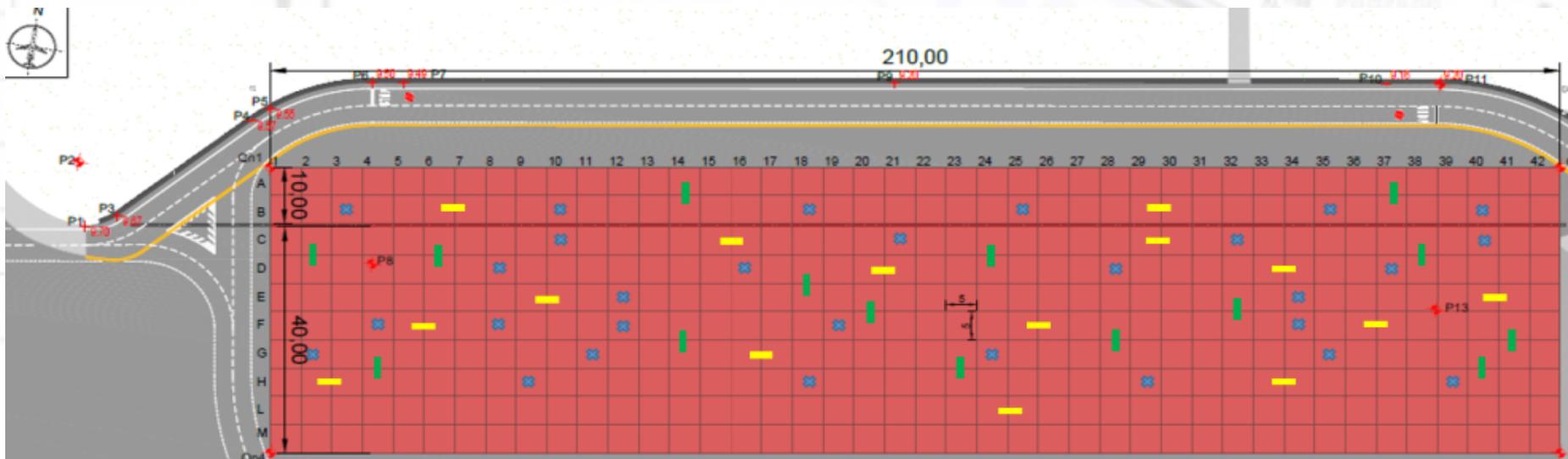
# RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>RESISTENZA A COMPRESSIONE</b> (Rck) [N/mm <sup>2</sup> ]	Media = 51,0 Minimo = 48,6 Massimo = 55,2	Media = 50,8 Minimo = 47,2 Massimo = 59,6
<b>RESISTENZA A TRAZIONE</b> INDIRECTA (fct) [N/mm <sup>2</sup> ]	Media = 3,5 Minimo = 3,2 Massimo = 3,7	Media = 3,6 Minimo = 3,4 Massimo = 3,7
<b>RESISTENZA A FLESSIONE (Rf)</b> [N/mm <sup>2</sup> ]	Media = 4,7 Minimo = 3,9 Massimo = 5,5	Media = 5,0 Minimo = 4,5 Massimo = 5,8

Grnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	ALSF-II	1100'	5000'	BTG	MULES
GS 3.00°	372	478	531	637	743	849	PAPI	↑	RT	116.6	R-160
MAP at D2.0 IPDX or POWLZ to MAP 6.0	5:09	4:00	3:36	3:00	2:34	2:15					

# PROVE POST OPERAM AD ALTO RENDIMENTO CON STRUMENTAZIONE HWD

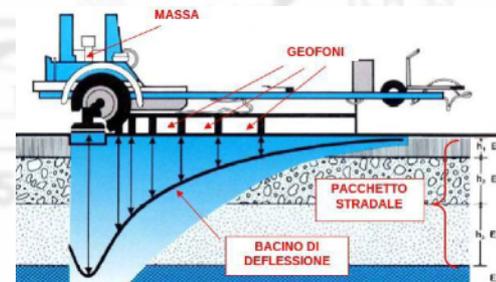
LOTTO 1



Lastre Stand 1-8 (Codifica "N" - Piazzale North)

-  = ubicazione punti di battuta a centro lastra
-  = ubicazione punti di battuta giunti longitudinali
-  = ubicazioni punti di battuta giunti trasversali

- 29 BATTUTE CENTRO LASTRA
- 15 PUNTI DI BATTURA GIUNTI LONGITUDINALI
- 15 PUNTI DI BATTURA TRASVERSALI



# PROVE POST OPERAM AD ALTO RENDIMENTO CON STRUMENTAZIONE HWD

LOTTO 2

230,00

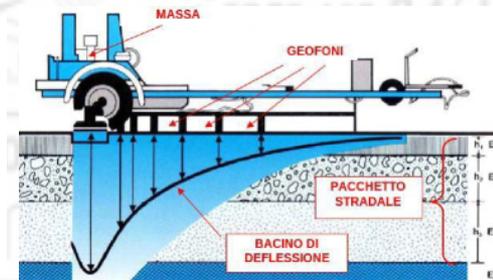


Lastre Stand 20-25 (Codifica "S" - Piazzale South)

-  = ubicazione punti di battuta a centro lastra
-  = ubicazione punti di battuta giunti longitudinali

 = ubicazioni punti di battuta giunti trasversali

- 30 BATTUTE CENTRO LASTRA
- 14 PUNTI DI BATTURA GIUNTI LONGITUDINALI
- 7 PUNTI DI BATTURA TRASVERSALI



# PCN - LTE

## MODULI ELASTICI DEI TRE COMPONENTI DEL MULTISTRATO

### L'UTILIZZO DUE MACCHINE SLIPFORM NELLO STESSO CANTIERE: UN POSSIBILE CONFRONTO

	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>PCN</b>	<b>82/R/A/W/T</b>	<b>85/R/A/W/T</b>
<b>COEFFICIENTE DI TRASFERIMENTO DEI GIUNTI - LOAD TRANSFER EFFICIENCY (LTE)</b>		
<b>GIUNTI DI COSTRUZIONE</b>	81%	83%
<b>GIUNTI DI CONTRAZIONE</b>	84%	94%
	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>MODULO ELASTICO LASTRA IN CLS [MPa]</b>	Media = 41.645,1 Minimo = 35.655 Massimo = 47.815	Media = 41.629,73 Minimo = 31.857 Massimo = 51.926
	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>MODULO ELASTICO DEL MAGRONE [MPa]</b>	Media = 4.268 Minimo = 1.927 Massimo = 8.848	Media = 3.944 Minimo = 1.701 Massimo = 8.288
	LOTTO 1	LOTTO 2
<b>MODULO ELASTICO DELLA FONDAZIONE [MPa]</b>	Media = 2.053 Minimo = 921 Massimo = 2.893	Media = 914 Minimo = 409 Massimo = 2.105





# Grazie per l'attenzione



Ing. Domenico Terra  
TECNO ENGINEERING 2C s.r.l.