

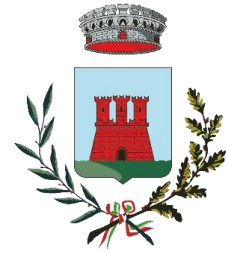
REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI TARANTO



COMUNE DI CASTELLANETA



Denominazione impianto:

STANESI

Ubicazione:

Comune di Castellaneta (TA)
Località "Stanesi"

Fogli: 113 / 115

Particelle: 84-86 / 16-97-99-101

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro del comune di Castellaneta (TA) in località "Stanesi", potenza nominale pari a 31,04972 MW in DC e potenza in immissione pari a 26,4 MW AC, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Castellaneta (TA) e Ginosa (TA).

PROPONENTE



CASTELLANETA SPV S.R.L.

Via Mike Bongiorno n.13 - 20124 Milano (MI)
Partita IVA: 02083830766
Indirizzo PEC: banzispv@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica 9KTS728

ELABORATO

RELAZIONE GEOTECNICA

Tav. n°

3RG.1

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Settembre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03			

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
P. IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



IL TECNICO

Dott. Ingegnere NICOLA INCAMPO
Altamura BA-70022
P.IVA 08150200723
Ordine Ingegneri di Bari n°6280
PEC: nicola.incampo6280@pec.ordingbari



Dott. Pasquale TRIGGIANI
Via Aldo Moro, 30
71010 – Ischitella (FG)
Ordine dei Geologi della Regione Puglia, n. 552
PEC: pasqualetriggiani@pec.epap.it
Cell: 3466431824



Spazio riservato agli Enti

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DESCRIZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI PROGETTUALI CON RELATIVA ILLUSTRAZIONE ANCHE SOTTO IL PROFILO ARCHITETTONICO.....	10
3.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.....	30
4.	ANALISI SISMICA DELLA ZONA DI INTERESSE.....	31
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	33
6.	CARICHI AGENTI.....	34
7.	SCARICHI IN FONDAZIONE.....	41
8.	FONDAZIONI DI PROGETTO: VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI TIPO GEOTECNICO.....	43
	GENERALITA'	
	OPERE DI FONDAZIONE DEI TRACKERS	
	VERIFICA DEL CARICO LIMITE VERTICALE DI COMPRESSIONE.....	
	VERIFICA DEL CARICO LIMITE VERTICALE DI TRAZIONE.....	
	RESISTENZA LATERALE AL FUSTO DEL PALO	
	RESISTENZA ALLA PUNTA DEL PALO	
	CAPACITA' PORTANTE PER CARICHI ORIZZONTALI	
9.	CABINA DI SMISTAMENTO, CABINE DI CAMPO E VASCA.....	51
10.	FONDAZIONI CABINE E VASCA	54
11.	CONCLUSIONI.....	55

ALLEGATO 1: TABULATI DI CALCOLO FONDAZIONI TRACKERS

ALLEGATO 2: TABULATI DI CALCOLO STRUTTURALE E GEOTECNICO DELLE FONDAZIONI CABINE E VASCA.

1. PREMESSA

1.1. Generalità

Ottemperando all'incarico ricevuto dalla società CASTELLANETA SPV S.R.L., con sede legale in Via Mike Bongiorno n.13, Milano (MI) 20124 – P.IVA 02083830766, i sottoscritti dott. geologo Pasquale Triggiani, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Puglia con il n. 552 e al Collegio dei Geometri di Lucera n. 1296 e ing. Nicola Incampo, C.F. NCMNCL72C31A225M, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Bari con il n. 6280, hanno redatto la presente relazione geotecnica, relativa al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro del comune di Castellaneta (TA) in località "Stanesi" di potenza nominale pari a 31,04972 MWp in DC e potenza in immissione AC pari a 26,4 MW, identificato dal codice di rintracciabilità 202203124e delle relative opere di connessione alla RTN.

Il modello, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di **ottimizzare** e utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita.

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica rinnovabile da fonte solare fotovoltaica. Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fossile in favore degli impianti da fonte rinnovabili, in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l'utilizzo di materie prima di origine fossile.

E' ormai evidente come il clima negli ultimi anni ha subito un forte cambiamento con il verificarsi in maniera sempre più frequente di eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell'estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, l'Italia si è dotata di un piano Energetico Nazionale 2030, con l'obiettivo di raggiungere attraverso le energie rinnovabili l'indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall'estero.

Questa nuova opportunità può contribuire a incrementare l'occupazione sul territorio con la creazione di migliaia di posti di lavoro e migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate e contribuire a conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto lo sfruttamento dell'energia solare da fonte fotovoltaica, costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

Il presente documento si propone di descrivere la caratterizzazione geotecnica e sismica dei

siti in oggetto e le verifiche geotecniche relative alle fondazioni dei Tracker e alle strutture di servizio dell'impianto fotovoltaico. Le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni sono state desunte dallo studio geologico redatto dal dott. geologo Pasquale Triggiani (redattore insieme al progettista anche della presente relazione della parte relativa solamente alla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo), allegato al presente progetto.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

1.2. Descrizione dell'iniziativa

L'iniziativa prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico suddiviso in due aree indicate con A1 e A2, ubicate nel comune di Castellaneta (TA).

Le centrali fotovoltaiche, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica in aree geografiche come quelle interessate dal presente progetto. Questo tipo di installazioni infatti possono garantire una sensibile diminuzione delle centrali termoelettriche funzionanti con combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili) col duplice vantaggio di eliminare l'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera e di un cospicuo risparmio energetico. Pertanto, la possibilità di sfruttare l'energia ricavata dalla radiazione solare è senza dubbio, per la comunità, un'occasione di sviluppo dal punto di vista dell'occupazione e della salvaguardia dell'ambiente, poiché trattasi di energia pulita.

Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante strutture ad inseguimento mono-assiale (da est verso ovest). Essi garantiranno una maggiore resa in termini di producibilità energetica.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da due lotti A1 e A2, aventi complessivamente una superficie utile di realizzazione impianto pari a Ha 42,1083 e una superficie di impianto netta recintata di Ha 36,3155 e sarà costituito da n. 43.732 moduli fotovoltaici da in silicio monocristallino da 710 Wp per una potenza di picco complessiva di 31,04972 MWp. Si riportano le principali caratteristiche dell'impianto.

Comune (Provincia)	Castellaneta (TA)
Località	Stanesi

Superficie utile realizzazione impianto	Ha 42,1083
Superficie di impianto netta recintata	Ha 36,3155
Potenza nominale (CC)	31,04972 MW
Potenza nominale (CA)	26,4 MW
Tensione di sistema (CC)	≤ 1500 Vdc
Punto di connessione	"CP Castellaneta – AQP Ginosa All. – CP Laterza",
Regime di esercizio	Cessione totale
Potenza in immissione richiesta	26,4 MW
Tipologia impianto	Strutture ad inseguimento solare monoassiale
Moduli	43.732 moduli in silicio monocristallino da 710 Wp
Inverter/Unità di trasformazione	n. 132 inverter di campo n.9 trasformatori Bt/AT 4000 kVA
Tipologia tracker	805 tracker da 52 moduli 72 tracker da 26 moduli Configurazione portrait
Tilt	0°
Massima inclinazione tracker	(+55°/-55°)
Azimuth	(Est/ovest -90°/90°)
Cabine	n.2 Cabina di Raccolta Utente n. 9 Cabina di Trasformazione n. 2 Locale Servizi

Mediante un cavidotto interrato in AT, l'energia viene trasportata fino al punto di consegna dove viene immessa nella rete elettrica nazionale in accordo con la soluzione di connessione ricevuta da Terna (codice rintracciabilità 202203124).

1.3. Localizzazione

Nella carta topografica d'Italia alla scala 1:25.000, l'impianto rientra nel Foglio 201 "Matera", nel comune di Castellaneta (TA), in due aree sub - pianeggianti denominate 1 e 2 (fig. 1 e 2).



Fig. 1 - Inquadratura su ortofoto delle aree di intervento e del cavidotto (non in scala).

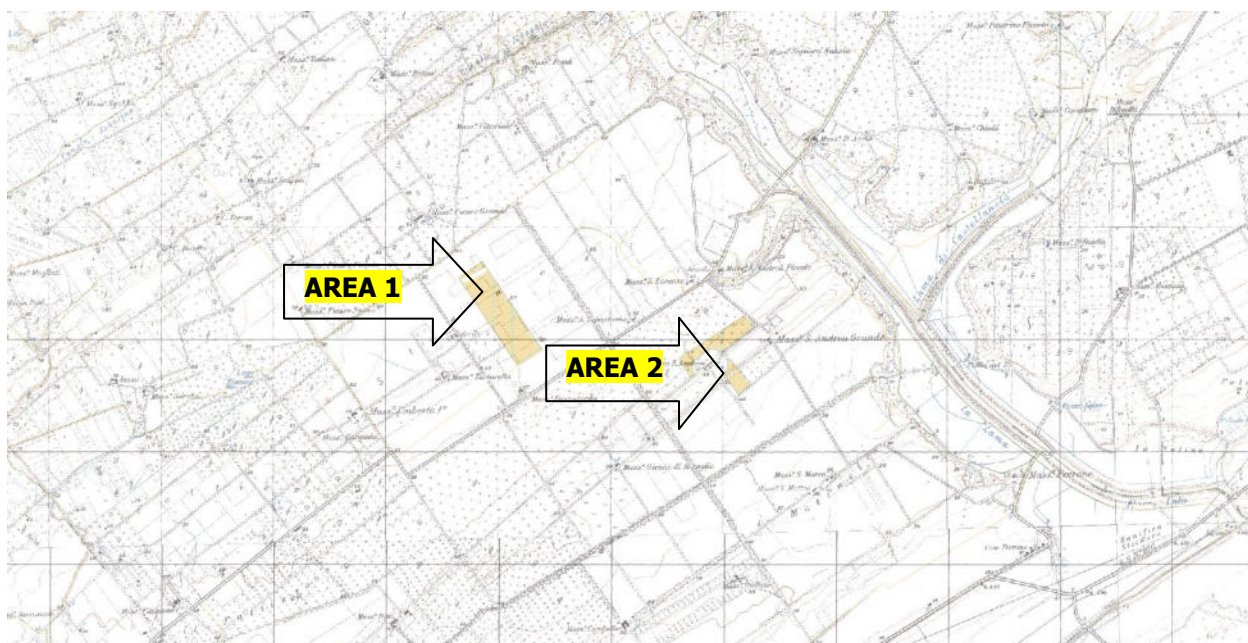


Fig. 2 - Inquadratura area 1 e 2 su tavoletta I.G.M.I. appartenente al Foglio 201 "Matera".

Nella Carta Tecnica Regionale le suddette aree rientrano nel Foglio 492 "Ginosa", n. CTR492072 in scala 1:5.000 (fig. 3).

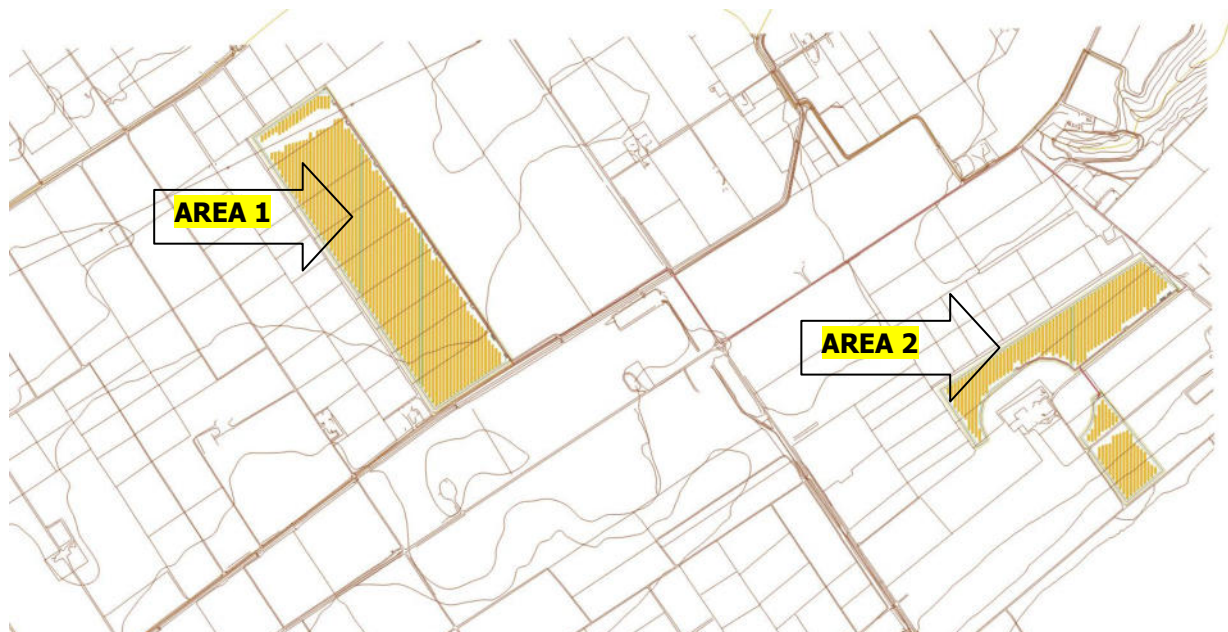


Fig. 3 – Ubicazione aree 1 e 2 su CTR al 5.000 n. 492072 (scala utilizzata 1:8.000).

Le altezze medie delle due aree rispetto al l.m.m., sono:

- 1.) area 1: 55 ms.l.m.m.
- 2.) area 2: 49 ms.l.m.m.

Le due aree sono catastalmente identificate dalle p.lle riportate in tab. 1.

Comune	Area	Foglio	P.lle
Castellaneta (TA)	Area 1	113	84 (parte) 86 (parte) (Fig. 4)
Foggia (FG)	Area 2	115	16 97 99 101 Le p.lle: 97, 99, 101, derivano tutte dalla ex 63 (Fig. 5)

Tab. 1

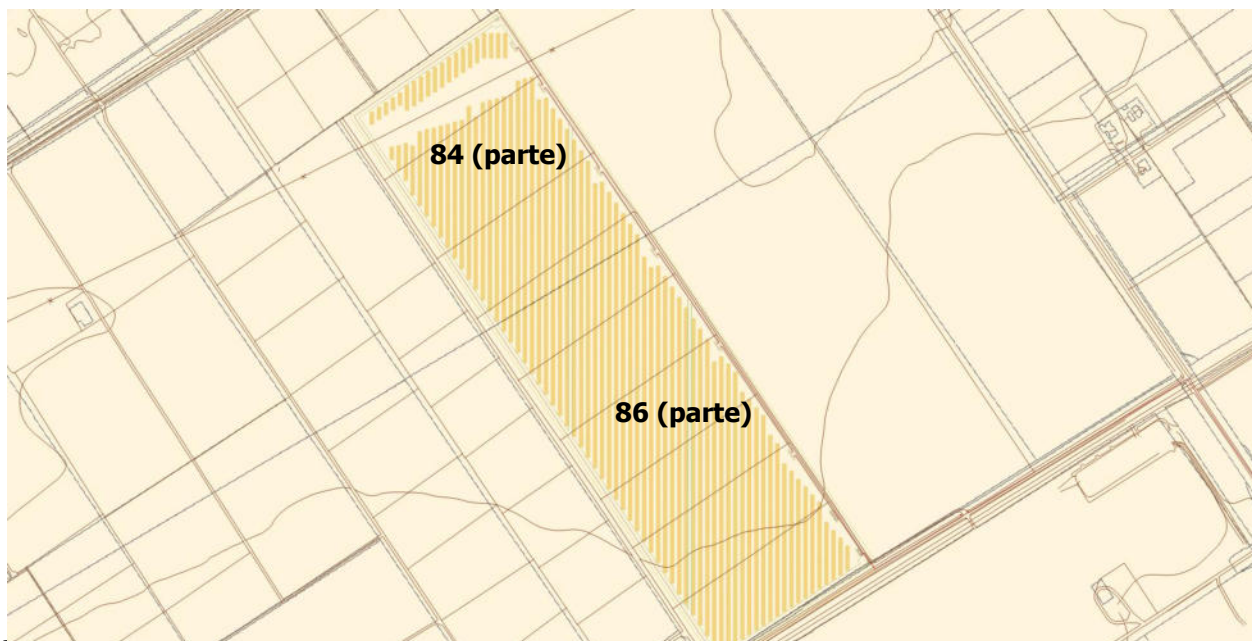


Fig. 4 – Area 1 - Planimetria catastale in scala 1:4.000 - Comune di Castellaneta (TA), foglio 113 p.lle 84 (parte) e 86 (parte).

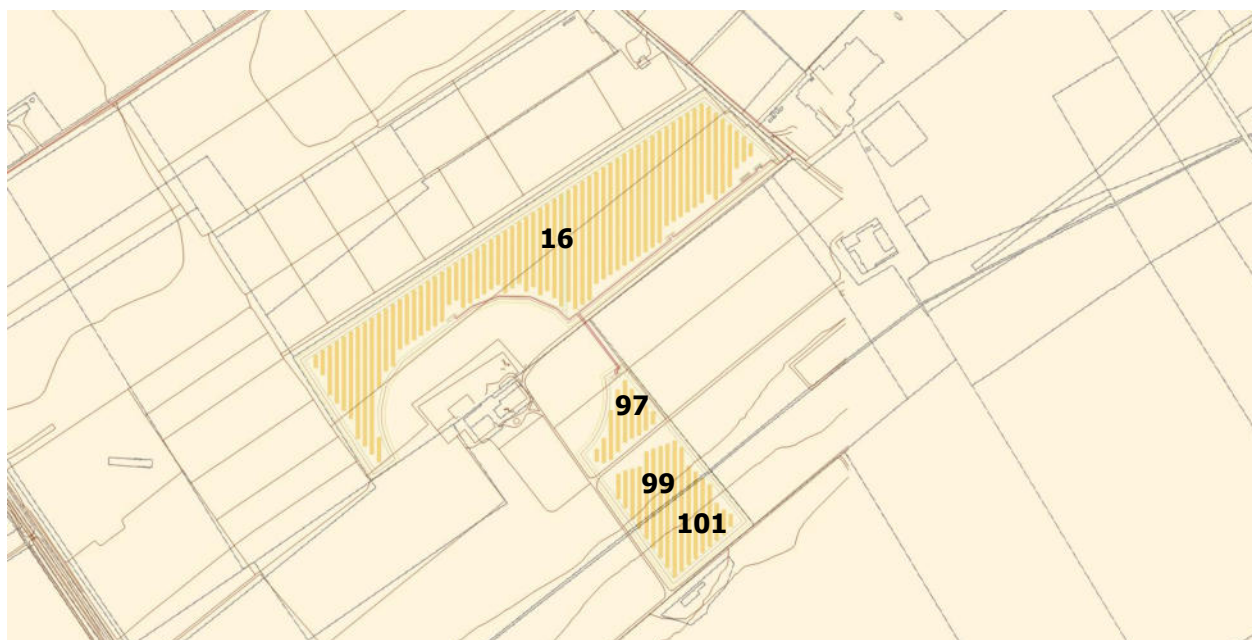


Fig. 5 – Area 2 - Planimetria catastale in scala 1:4.000 - Comune di Castellaneta (TA), foglio 115 p.lle: 16, 97, 99, 101.

1.4. Normativa di riferimento.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione sono le “Norme Tecniche per le Costruzioni”, D.M. 17/01/2018. Si farà, inoltre, riferimento alle seguenti normative:

- Legge n. 1086 del 05.11.1971 “Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso, ed a struttura metallica”;
- Legge n. 64 del 02.02.1974 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- IEC 60400-1 “Wind Turbine safety and design”;
- Eurocodice 2 “Design of concrete structures”;
- Eurocodice 3 “Design of steel structures”;
- Eurocodice 4 “Design of composite steel and concrete structures”;
- Eurocodice 7 “Geotechnical design”

2. DESCRIZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI PROGETTUALI CON RELATIVA ILLUSTRAZIONE ANCHE SOTTO IL PROFILO ARCHITETTONICO

Le uniche strutture presenti nell'impianto sono date dalle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dalle cabine prefabbricate di campo e di consegna, nonché dai sostegni per la recinzione e i plinti per telecamere e antintrusione, tralasciando le ultime rientranti nelle opere minori, analizziamo le strutture di montaggio e le cabine prefabbricate, per le quali si farà ricorso a forniture da assemblare in loco o preassemblate.

L'impianto fotovoltaico si compone essenzialmente di:

1. Generatore fotovoltaico, ovvero moduli fotovoltaici e strutture di sostegno e montaggio;
2. Rete elettrica, ovvero scavi, cavidotti e cavi;
3. Power Station, ovvero cabine di trasformazione. In sostanza si tratta di opere civili ed opere elettriche.

Le opere civili da realizzare, recinzione e viabilità interne incluse, risultano essere compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio; esse, infatti, non comportano una variazione della "destinazione d'uso del territorio" e non necessitano di alcuna "variante allo strumento urbanistico", come da giurisprudenza consolidata. Oltre all'installazione del generatore fotovoltaico, sarà necessario realizzare un elettrodotto per il trasporto dell'energia sino al punto di consegna; il tracciato dell'elettrodotto è evidenziato nelle tavole di progetto, redatto in conformità del Decreto Legislativo 29/12/2003 n°387 per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio.

2.1 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici scelti sono i **SUN66MD-H12SJ della SUNERGY bifacciali** in silicio monocristallino, 2x66 celle e di dimensioni 2384x1303x35 mm, da **710 Wp**. I moduli sono ad alta efficienza, e ciò garantisce a parità di potenza installata una minore occupazione del suolo rispetto a moduli con efficienza standard. Sono caratterizzati da una cornice in alluminio anodizzato e da un vetro di protezione delle celle temprato e a basso contenuto di ferro, dello spessore di 2mm, che garantiscono una elevata resistenza meccanica oltre a ottime prestazioni. Inoltre, essendo bifacciali, possono sfruttare anche le radiazioni intercettate dalla faccia posteriore dal modulo incrementando sino al 30% le performance.

Mars Series

685W/690W/695W/700W/705W/
710W

SUN66MD-H12SJ

**HALF-CELL BIFACIAL MBB MONO
HJT DOUBLE GLASS MODULE
210MM CELLS**



BACK VIEW
FRONT VIEW

COMPREHENSIVE CERTIFICATES
 IEC61215 / IEC61730 / IEC61701 / IEC62716 / IEC62804
 ISO 9001: 2015 Quality management systems;
 ISO 14001: 2015 Environmental management systems;
 OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems;

KEY SALIENT FEATURES

-  **High output power**
-  **Better Temperature Coefficient**
-  **Long weather resistance**
-  **Better power generation under shadows**
-  **Strong anti-hot spot ability**
-  **Enhanced safety**

SUNERGY USA WORKS LLC

Founded in 2008, Sunergy is a manufacturer of high-performance photovoltaic products. With 12 manufacturing bases and more than 20 branches around the world, the company's business covers modules, photovoltaic power stations and EPC. Sunergy products are available in over 120 countries and regions and are used extensively in ground-mounted power plants, commercial & industrial rooftop PV systems and residential rooftop PV systems.

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

- 12 Years Manufacturing Warranty
- 12 Years 94.7% Power Output
- 30 Years 89.3% Power Output



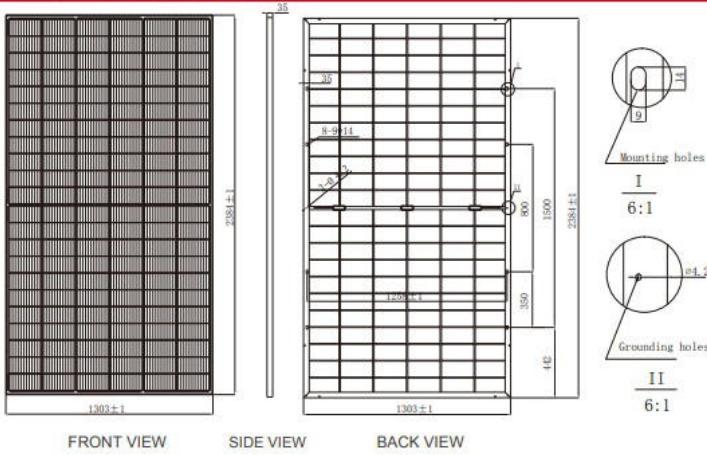


SUNERGY USA WORKS LLC
www.sunergyworks.com

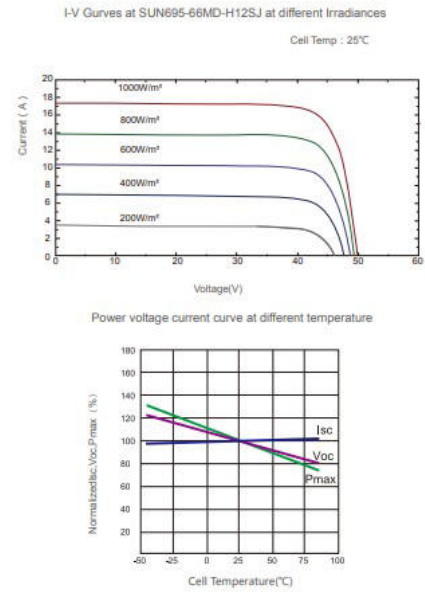


I moduli scelti sono caratterizzati da elevate efficienza, oltre che da tolleranze positive e da buona insensibilità alle variazioni delle tensioni al variare della temperatura, come evidenziato dalle seguenti curve caratteristiche.

MECHANICAL DRAWINGS



I-V CURVES



MECHANICAL SPECIFICATION

Cell Type	HJT 210x105mm
Number Of Cells	132 (6x22)
Dimensions(AxBxC)	2384x1303x35mm
Weights	39.5kg
Glass	2.0/2.0mm Tempered Low Iron Glass
Aluminium Frame	Anodised Aluminium
Junction Box	Split Junction Box (IP68 ,three diode)
Connector	Mc4 Compatible
Output Cables	4.0mm²,+300mm,-300mm Customized Length

PACKING CONFIGURATION

Container	40' HQ
Pieces Per Pallet	31
Pallets Per Container	17
Pieces Per Container	527

E dai seguenti parametri tecnici:

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Module Type	685W		690W		695W		700W		705W		710W	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power At STC(Pmax)	685W	529.2W	690W	533.1W	695W	537.0W	700W	540.8W	705W	544.7W	710W	548.6W
Short Circuit Current(Isc)	17.22A	13.89A	17.26A	13.92A	17.31A	13.96A	17.35A	13.99A	17.39A	14.02A	17.43A	14.06A
Open Circuit Voltage(Voc)	49.4V	46.6V	49.6V	46.7V	49.8V	46.9V	50.0V	47.1V	50.2V	47.3V	50.4V	47.5V
Maximum Power Current(Imp)	16.20A	13.06A	16.24A	13.09A	16.28A	13.13A	16.32A	13.16A	16.36A	13.19A	16.40A	13.22A
Maximum Power Voltage(Vmpp)	42.3V	40.5V	42.5V	40.7V	42.7V	40.9V	42.9V	41.1V	43.1V	41.3V	43.3V	41.5V
Module Efficiency	22.05%		22.21%		22.37%		22.53%		22.70%		22.86%	
Power Tolerance	0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH DIFFERENT REAR SIDE POWER GAIN

(Reference to 695W Front)

Backside Power Gain	10%	15%	20%	25%	30%
Maximum Power At STC(Pmax)	765	799	834	869	904
Short Circuit Current(Isc)	19.00	19.85	20.62	21.48	22.35
Open Circuit Voltage(Voc)	49.9	49.9	50.1	50.1	50.1
Maximum Power Current(Imp)	17.87	18.67	19.40	20.21	21.02
Maximum Power Voltage(Vmpp)	42.8	42.8	43.0	43.0	43.0

STC: 1000W/m2 irradiance, 25°C cell temperature, AM1.5. NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, wind speed 1m/s.

I moduli sono inoltre dotati delle seguenti certificazioni:

- IEC 61215 / IEC 61730 / IEC61701 / IEC62716 / IEC62804
- ISO 9001:2015 Quality management systems;
- ISO 14001:2015 Environmental management systems;
- OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems.

2.2 STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI - DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

2.2.1 Moduli

I moduli saranno posizionati su strutture ad inseguimento, ovvero tracker monoassiali, ad infissione diretta nel terreno con macchina operatrice battipalo. Nello specifico saranno utilizzati tracker della **Soltec** modello **SF7 bifaccial** realizzati per allocare 2x26 moduli (2 stringhe) in verticale su due file come da foto esemplificativa:

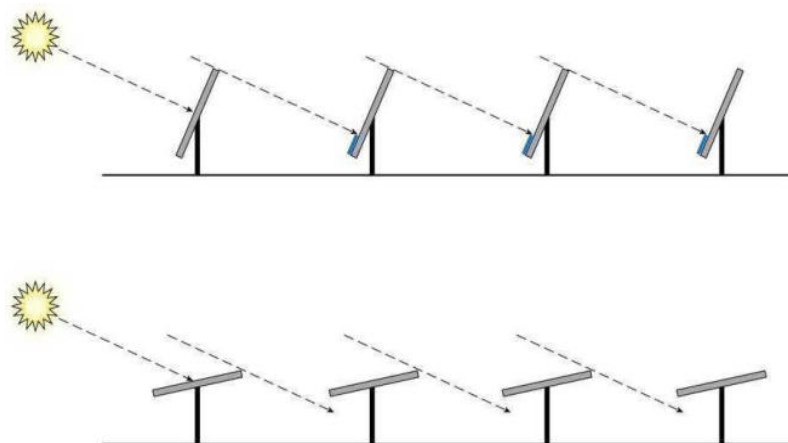


L'utilizzo di tali strutture permette di orientare i moduli fotovoltaici favorevolmente rispetto ai raggi solari nel corso della giornata, mantenendo invariata l'inclinazione dell'asse di rotazione del pannello rispetto al terreno, ovvero mantenendo invariato l'angolo di TILT.

La variazione dell'angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico oppure attraverso l'utilizzo di celle fotovoltaiche ausiliari che installate con angolazioni differenti consentono al sistema di determinare l'angolo di ottimo. Il movimento dei tracker

è azionato da un motore elettrico alimentato in corrente continua trifase di potenza pari a circa 370 W rispettivamente e controllato in modo automatico dall'algoritmo.

I tracker saranno dotati di opportuno sistema di backtracking per assicurare l'assenza di ombreggiamento durante ogni ora del giorno. Infatti quando l'angolo di elevazione del Sole si riduce, ovvero la mattina presto o la sera, il sistema di backtracking inverte la rotazione della struttura come meglio illustrato nella figura sottostante.



Backtracking

L'assenza di movimento di inclinazione, (cioè il tracciamento "stagionale") ha un limitato effetto sull'energia prodotta. Infatti, un tracker biassiale aumenta leggermente la produzione rispetto ad un tracker monoassiale, ma di contro comporta un aumento di costi e complessità del sistema.

La soluzione adottata offre i seguenti vantaggi principali:

- Il sistema è completamente equilibrato e modulare, la struttura non richiede personale specializzato all'installazione e all'assemblaggio o lavori di manutenzione.
- La scheda di controllo è facile da installare e autoconfigurante.
- Il GPS integrato garantisce sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- L'uso di cuscinetti a strisciamento sferico autolubrificato compensa eventuali imprecisioni e errori nell'installazione della struttura meccanica.
- L'uso di Motore a corrente alternata consente un basso consumo elettrico.

Il sistema si compone di due array paralleli di 26 moduli ciascuno, interconnessi meccanicamente tra di loro, ovvero 52 moduli per tracker, 2 stringhe, e consta i seguenti componenti:

- Componenti meccanici della struttura in acciaio:
 - 7 pali.
 - 4 tubolari quadrati.
 - Profilo Omega di supporto e pannello di ancoraggio.

- Componenti deputati al movimento:
 - 4 post-testate (2 terminali, 2 intermedie ed una centrale che sostiene il motoriduttore).
 - 1 motore (attuatore lineare elettrico).
 - 1 scheda elettronica di controllo per il movimento (può servire fino a 10 strutture).

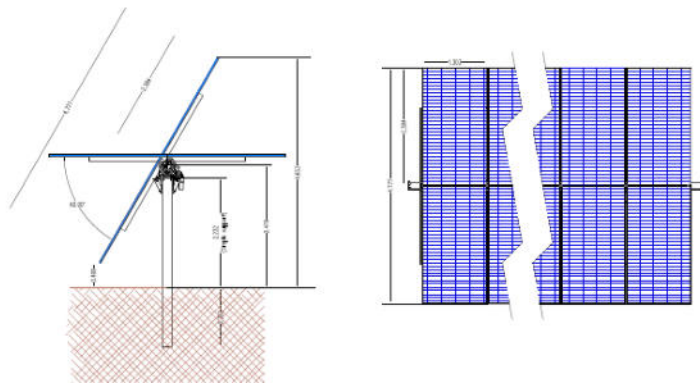
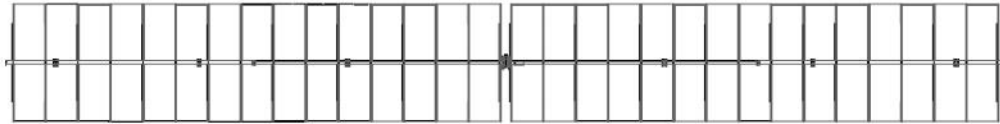
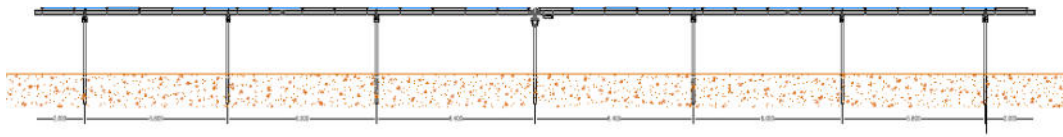
L'inseguitore solare (o tracker) sarà installato su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo, tramite un sistema di posa a battuta. Le strutture in questione sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di eventi meteorologici esterni avversi, quali per esempio raffiche di vento ad alta velocità, come certificato dal costruttore.

Come riportato all'interno della relazione strutturale, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, data la tipologia di tracker previsto in questa fase progettuale, la caratterizzazione geotecnica del terreno ed i carichi agenti sul sistema, i pali di sostegno dovranno essere infissi per una profondità minima di 2 m al fine di garantire la tenuta delle strutture.

La profondità di infissione dovrà comunque essere verificata in fase esecutiva con i risultati delle prove di estrazione eseguiti in vari punti del terreno. Tali prove di estrazione o prove di "pull-out" sono prove strumentali che prevedono i seguenti step:

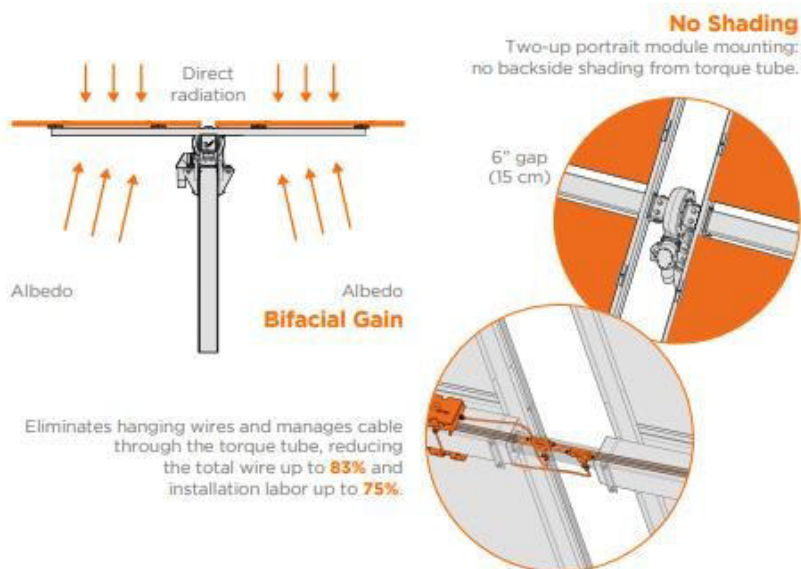
- Infissione nel terreno del palo selezionato per una data profondità;
- Cicli di carico/scarico con forze orizzontali incrementali applicate ad un'altezza di 50 cm dal piano campagna. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento orizzontale del palo stesso;
- Cicli di carico con forze di compressione verticali incrementali applicate alla testa del palo. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento verticale del palo stesso;
- Cicli di carico con forze di trazione verticali incrementali applicate alla testa del palo. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento verticale del palo stesso;

Qualora gli spostamenti evidenziati eccedessero le tolleranze, il test andrà ripetuto aumentando la profondità di infissione di 100 mm fino al superamento del test. I risultati delle prove di pull-out dipendono dalla tipologia di inseguitore e di moduli fotovoltaici disponibili sul mercato e pertanto l'esatta profondità di infissione che si determinerà in fase di progettazione esecutiva potrebbe variare rispetto a quanto calcolato all'interno della relazione strutturale fermo restando che tale profondità non sarà in alcun caso superiore a 4,0 m dal piano campagna. Nella figura sottostante è riportato un tipologico delle strutture previste.



Bifacial Yield Boost

The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.



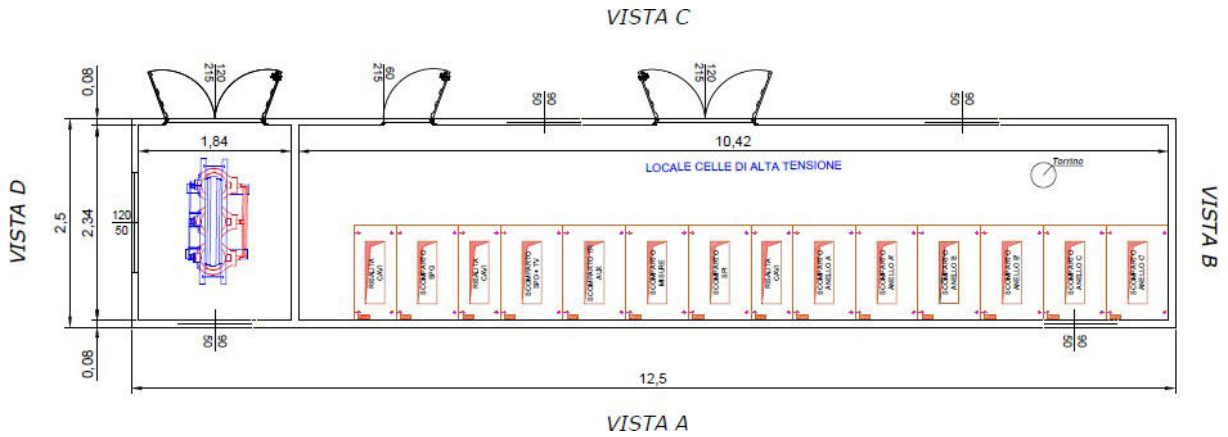


L'infissione sarà realizzata con l'ausilio di macchine battipalo. Le strutture di inseguimento monoassiale verranno posizionate in file contigue, compatibilmente con le caratteristiche plano altimetriche del terreno, e la distanza tra le interfile sarà di 10 metri, come visibile nel layout di impianto.

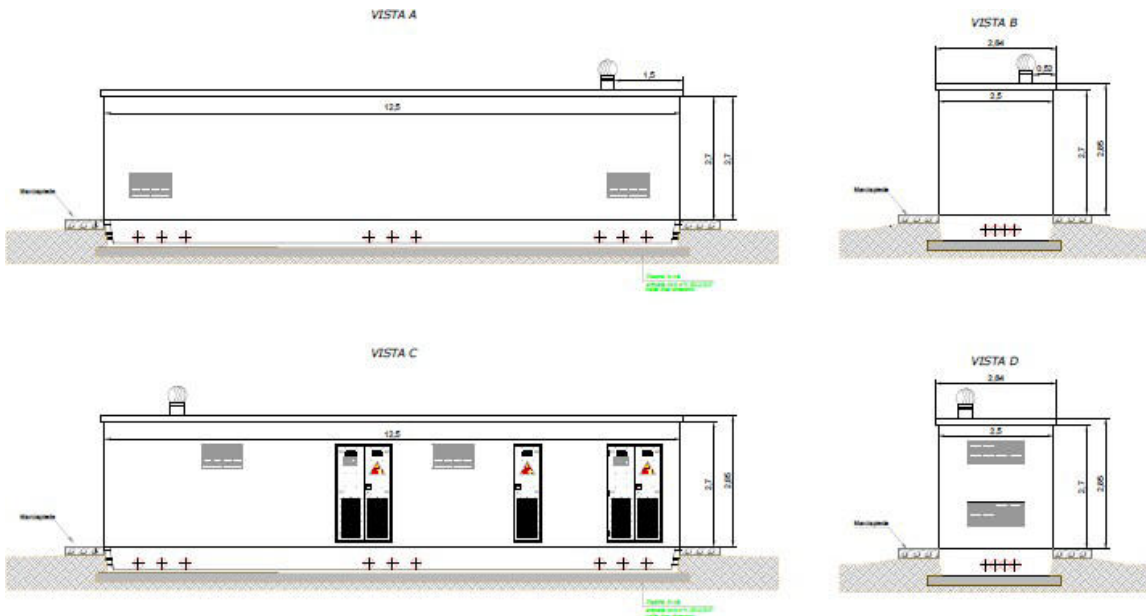
2.2.2 Cabina di raccolta

La cabina di raccolta sarà realizzata come monoblocco prefabbricato in c.a.v. (TCT) a struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste ed il fondo, le dimensioni di ciascuna cabina sono pari a 750x250x285 cm (LXPXH).

Di seguito le immagini di dettaglio riportanti le dimensioni e le caratteristiche delle cabine.



Dimensioni cabine



Vista cabine

Per la realizzazione della cabina il calcestruzzo sarà costituito da cemento ad alta resistenza ed argilla espansa armato con doppia gabbia di rete elettrosaldata e ferro di tipo ad aderenza migliorata Feb 44K. L'armatura sarà continua sulle quattro pareti, sul fondo e sul tetto, tale da considerarsi, ai fini elettrostatici, una naturale superficie equipotenziale (gabbia di Faraday) rispondente alla normativa CEI vigente.

Le aperture delle porte e delle finestre di areazione dovranno essere realizzate in fase di getto, così pure, i fori a pavimento per il passaggio dei cavi. La copertura della cabina (tetto) sarà realizzata separatamente ed appoggiata sulle pareti verticali, libera pertanto di muoversi, consentendo in tal modo gli scorrimenti conseguenti alle escursioni termiche dovute all'irraggiamento solare ed alle dissipazioni di calore delle apparecchiature elettriche ospitate realizzando la ventilazione del sottotetto.

In grado di protezione adottato per le aperture di cui sopra sarà IP 33. A tale proposito verranno eseguite le verifiche sulla base di quanto raccomandato dalle Norme CEI 70-1.

Le pareti ed il tetto delle cabine dovranno avere uno spessore minimo di cm 8 (Normel n° 5 del Maggio 1989) mentre per il pavimento è prescritto di cm. 10.

I monoblocchi saranno REI 120.

Il trattamento sulle pareti esterne dovrà essere realizzato esclusivamente con vernici al quarzo e polvere di marmo, in tal modo la cabina sarà immune dall'assalto degli agenti atmosferici, dalle infiltrazioni d'acqua e dagli agenti corrosivi anche in ambienti di alto tasso di salinità e corrosione.

Il tetto dovrà essere impermeabilizzato con guaine bituminose ardesiate.

La conformazione del tetto sarà tale da assicurare il normale deflusso delle acque meteoriche lungo tutto il perimetro della cabina creando una opportuna superficie di gronda.

La cabina dovrà essere rispondente al minimo alle seguenti prescrizioni normative vigenti:

- Legge 5/11/1971 n° 1086 e D.M. 1/4/1983
- Legge 2/2/1974 n° 64 e D.M. 19/6/1984 per installazione in zona sismica di 1° categoria e conseguente D.M. 3/3/1975 pubblicato sulla G.U. n° 93 dell'8/4/1975 sulle Norme Tecniche di Applicazione
- Prospetto 3.3.II del D.M. 3/10/1978 per installazione in zona 4
- D.M. del 26/3/1980 pubblicato sulla G.U. n° 176 del 28/6/1980.
- C.M.LL.PP. parte C n° 20244 del 30.6.1980
- C.CON.SUP.LL.PP. parte C n° 6090
- D.M.LL.PP. (norme per le costruzioni prefabbricate) del 3.12.1987
- D.M.LL.PP. del 14.2.1992
- D.M.LL.PP. (norme carichi e sovraccarichi) del 16.1.1996
- D.M.LL.PP. del 14.9.1995
- TABELLA ENEL DG 10061

L'azienda costruttrice dovrà presentare prima della installazione delle cabine la seguente certificazione:

- Certificato del sistema di qualità a norma ISO 9001 Ed. 2001. e ISO 14001 Ed. 2004 riguardo il sistema di gestione ambientale.

Per l'alloggio delle cabine e della relativa vasca di fondazione, anch'essa in CAV, è sufficiente un sottofondo,

avente le seguenti caratteristiche:

- Il fondo deve essere un terreno stabile, ad es. in ghiaia.
- In aree con forti precipitazioni o livelli delle acque sotterranee elevati è necessario prevedere un drenaggio.
- Non installare le cabine in avvallamenti per evitare la penetrazione di acqua.
- La base sotto la cabina deve essere pulita e resistente per evitare la circolazione di polvere.
- Non superare l'altezza massima del basamento per consentire l'accesso per gli interventi di manutenzione. L'altezza massima del basamento è: 500 mm.



Posizione	Denominazione
A	Sottofondo di pietrisco
B	Terreno stabile, ad es. ghiaia

Tipologia sottofondo cabine

Il sottofondo deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Il basamento deve presentare un grado di compattamento del 98%.
- Il compattamento del terreno deve essere pari a 150 kN/m².
- Il dislivello deve essere inferiore all'1,5%.
- Vie di accesso e superfici devono essere adatte a veicoli di servizio (ad es. carrello elevatore a forche frontali) senza ostacoli.

Le vie e i mezzi di trasporto devono possedere i requisiti descritti nella norma:

- La pendenza massima della via di accesso non deve superare il 15%;
- Per le operazioni di scarico mantenere una distanza di 2 m dagli ostacoli vicini;
- Le vie d'accesso e il luogo di scarico devono essere predisposte in base a lunghezza, larghezza, un'altezza, peso complessivo e raggio di curvatura del camion;
- Eseguire le operazioni di trasporto usando un camion con telaio a sospensione pneumatica;
- Il luogo di scarico, su cui poggiano la gru e il camion, deve essere stabile, asciutto e in piano;
- Sul luogo di scarico non devono trovarsi ostacoli, ad es. linee aree sotto tensione.

vantaggi di utilizzare una cabina prefabbricata sono molteplici:

- Facilità e velocità di installazione,
- Certificazioni e garanzia del fornitore,
- Trattandosi di strutture prefabbricate amovibili, certificate, l'iter burocratico amministrativo è notevolmente semplificato,
- Sostituzione plug and play in caso di avaria o di danneggiamenti distruttivi.

La costruzione del monoblocco dovrà essere in tipo serie dichiarata così come previsto nel punto 1.4.1 del D.M. LL. PP. 3/12/1987; rispettando le modalità e le prescrizioni di cui alla Legge n.°1086 del 05/11/1971 (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio), DM LL.PP. del 14/2/1992 (Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato) ed alla Circolare LL.PP. n.°37406 del 24/06/1993 (Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato) e le verifiche strutturali sono state effettuate secondo il metodo degli stati limite ai sensi del D.M. del 14/01/2008.

La struttura della sola cabina dovrà essere progettata considerando le coordinate geografiche (latitudine e longitudine), categoria del suolo (A, B, C, D e E), Coefficiente Topografico (T1, T2, T3 e T4) del luogo di installazione.

2.2.3 - Servizi ausiliari

Gli impianti elettrici di supporto al funzionamento di tutti i dispositivi che fanno parte al campo fotovoltaico vengono convenzionalmente denominati impianti ausiliari ed includono:

- l'impianto elettrico che alimenta il sistema di videosorveglianza perimetrale (telecamere e DVR);
- l'impianto elettrico che alimenta il sistema di monitoraggio e telecontrollo (SCADA);

- l'impianto elettrico dei locali tecnici (illuminazione interna e delle aree pertinenti, UPS, trasmissione dati, modem per la connessione alla rete internet, etc);
- l'impianto elettrico che alimenta il sistema di illuminazione a led perimetrale dell'intero campo fotovoltaico;
- l'impianto elettrico di alimentazione dei tracker.

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal medesimo POD a cui sarà allacciato l'impianto fotovoltaico. Il quadro di distribuzione dei servizi ausiliari sarà posizionato in un locale dedicato in prossimità della cabina utenza.

L'impianto di illuminazione esterna sarà adatto per consentire il corretto funzionamento delle telecamere di videosorveglianza; il sistema sarà costituito da telecamere fisse collegate ad una postazione centrale di videoregistrazione ed archiviazione delle immagini, poste in modo da garantire una visione completa perimetrale dell'impianto agrivoltaico. I cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico a circa 1,00 m dalla recinzione. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi TVCC. I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 3,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati lungo tutto il perimetro a distanza di 75/80 metri per ogni palo. La protezione perimetrale include anche il sistema antintrusione con sensori a micro-onde o infrarosso o altre tecnologie diverse. Anche per questo sistema, si prevede l'installazione di un'unità centrale nel locale ausiliare, in grado di monitorare ed analizzare gli eventi e sarà possibile il collegamento ad unità remote.

Le principali apparecchiature da alimentare nelle cabine sono: illuminazione, monitoraggio impianto, ventilazione trasformatori, UPS, servizi inverter, telecamera, sensori antiintrusione.

L'installazione di un impianto fotovoltaico a terra non si configura tra le attività soggette al controllo dei VV.FF, ai sensi del D.P.R 151/2011. In linea generale, il rischio d'incendio è da ritenere estremamente basso essendo l'impianto fotovoltaico composto in massima parte da materiali incombustibili installati all'aperto, senza impiego di materiali combustibili di qualsivoglia natura.

Le aree a rischio possono essere individuate nelle cabine elettriche in cui sono presenti i normali componenti quali quadri elettrici, trasformatori e relativi cavi elettrici, soggetti a riscaldamento e a rischi legati alla distribuzione di energia elettrica, quali perdite di isolamento e cortocircuito. Ogni cabina sarà

fornita di rivelatori d'incendio con allarme ottico ed acustico. A protezione dell'area e delle cabine elettriche a servizio dell'impianto sono posti i mezzi di estinzione portatili (a polvere o a CO₂) e l'illuminazione lungo le uscite di sicurezza.

2.2.4 - Impianto di messa a terra

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema di terra ad anello; è prevista la messa in opera di corda rame nuda di sezione 35mmq e 50mmq posata nel terreno ad una profondità di 0.5-0.6 m disposta lungo il perimetro esterno della stazione di trasformazione e del campo agrivoltaico. Il dispense sarà dotato di picchetti infissi nel terreno posizionati entro pozzetti senza fondo. Per garantire la protezione contro i contatti diretti tutte le masse estranee all'impianto, tutte le parti metalliche e i poli di terra delle prese a spina saranno collegate a terra. I locali tecnici saranno dotati di un proprio collettore di terra principale, costituito da una barratura in rame fissata a parete, alla quale andranno collegati: il conduttore di terra proveniente dal dispense; il conduttore di terra proveniente dai ferri di eventuali armature; il centro-stella del trasformatore elevatore BT/AT; il conduttore di protezione connesso alla carcassa del trasformatore elevatore BT/AT; i conduttori connessi ai chiusini di eventuali cunicoli portacavi; il nodo di terra dei quadri elettrici. L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità con la Norma CEI 64-8 per impianti BT e Norma CEI 11-1 per impianti AT.

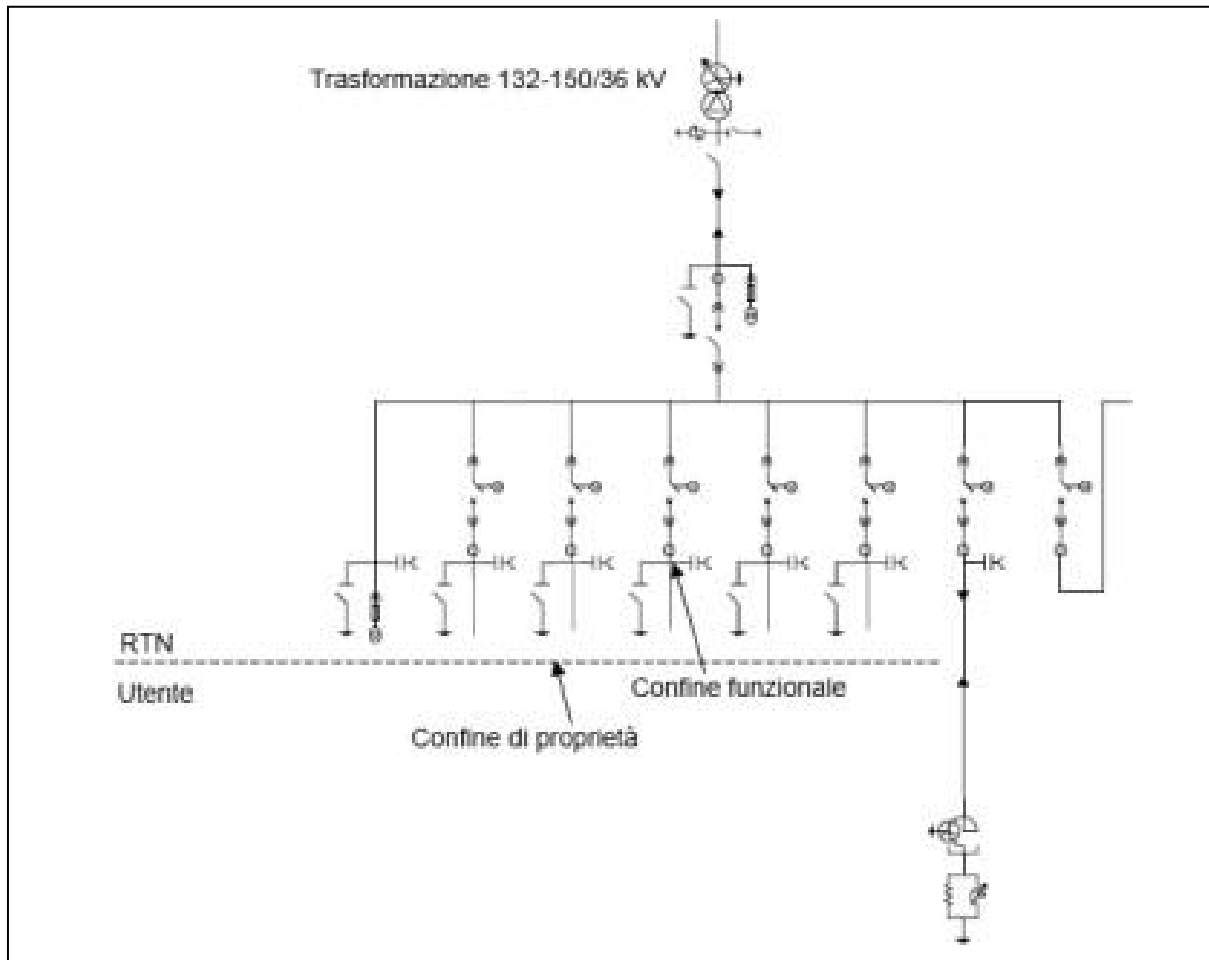
Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra delle cabine di consegna, utente, smistamento e trasformazione, sarà costituito da una parte interna di collegamento fra le diverse installazioni elettromeccaniche e da una parte esterna costituita da elementi disperdenti, anch'essa collegata al rimanente impianto di terra. Ogni massa presente in cabina, come anche lo schermo dei cavi AT del Distributore dovrà essere connesso all'impianto di terra.

In ogni caso l'impianto di messa a terra dovrà essere tale da assicurare il rispetto dei limiti delle tensioni di passo e di contatto previsti dalla norma CEI 11-1.

2.2.5 - Connessione alla RTN

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "CP Castellaneta – AQP Ginosa All. – CP Laterza", tramite cavo interrato AT a 36kV di lunghezza pari a 15,7 km, come da indicazioni di TERNA nella soluzione tecnica minima generale riportata nel preventivo di connessione (codice di rintracciabilità 202203124).

Di seguito lo schema di connessione semplificato:



Il cavo per l'alta tensione (36 kV) utilizzato RG7HR1 26/45 kV avrà i seguenti valori di tensione nominale massima:

- U_0 : 26 kV
- U : 45 kV
- U_{max} : 52 kV

Si allega di seguito la scheda tecnica del cavo proposto:

RG7H1R 1.8/3 kV - 26/45 kV

MEDIA TENSIONE - SENZA PIOMBO
MEDIUM VOLTAGE - LEAD-FREE



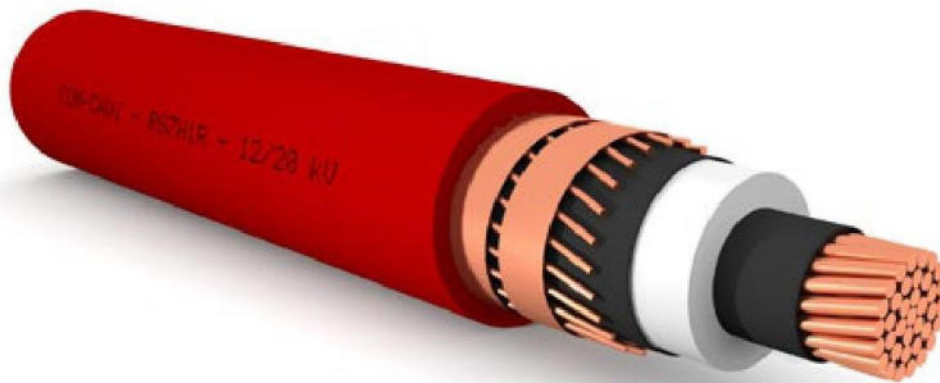
NON PROPAGANTE
LA FIAMMA
FLAME RETARDANT



SENZA PIOMBO
LEAD-FREE

RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications	IEC 60502 CEI 20-13
Misura delle scariche parziali/Measurement of partial discharges	CEI 20-16 IEC 60885-3
Propagazione fiamma/Flame propagation	CEI EN 60332-1-2



Le immagini sono puramente illustrative e coperte da copyright ©

DESCRIZIONE:

Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U_0/U : 1,8/3 ÷ 26/45 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo.
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

DESCRIPTION:

Single-core cables, insulated with HEPR rubber of G7 quality, under PVC sheath.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Nominal voltage U_0/U : 1,8/3 ÷ 26/45 kV
- Maximum operating temperature: 90°C
- Min. operating temperature: -15°C (without mechanical shocks)
- Minimum installation temperature: 0°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Recommended minimum bending radius: 12 times the cable diameter.
- Recommended maximum tensile stress: 60 N/mm² of the cross-section of the copper

USE AND INSTALLATION

Suitable for energy transmission between transformer rooms and big power users. For laying on air, into tube or open pass. Can be laid underground, also if not protected, complying with art. 4.3.11 of CEI 11-17 standard.

RG7H1R 26/45 kV

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics U max: 52 kV

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Portata di corrente Current rating			
					A			
					in aria In air		interrato* buried*	
n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat
1 x 70	9,7	10,3	41,9	2150,0	280,0	315,0	255,0	260,0
1 x 95	11,4	10,3	43,8	2490,0	340,0	380,0	300,0	310,0
1 x 120	12,9	10,0	44,8	2735,0	395,0	440,0	355,0	365,0
1 x 150	14,3	9,5	45,1	3020,0	445,0	495,0	385,0	395,0
1 x 185	16,0	9,3	47,1	3395,0	510,0	570,0	440,0	450,0
1 x 240	18,3	9,3	49,2	4025,0	600,0	665,0	510,0	520,0
1 x 300	21,0	9,0	52,2	4725,0	695,0	760,0	570,0	580,0
1 x 400	23,2	9,0	54,8	5635,0	800,0	875,0	650,0	655,0
1 x 500	26,1	9,0	58,6	6825,0	930,0	1010,0	735,0	740,0
1 x 630	30,3	9,0	62,7	8260,0	1070,0	1180,0	835,0	845,0

*Resistività termica del terreno 100°C cm/W
* Ground thermal resistivity 100°C cm/W

Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics

Formazione Size	Resistenza elettrica a 20°C Max electrical resistance at 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz Conductor apparent resistance at 90°C and 50Hz		Reattanza di fase Phase reactance		Capacità a 50Hz Capacity at 50Hz
		a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat	
		Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	
1 x 70	0,268	0,342	0,342	0,15	0,21	0,15
1 x 95	0,193	0,246	0,246	0,14	0,20	0,16
1 x 120	0,153	0,196	0,196	0,14	0,20	0,18
1 x 150	0,124	0,159	0,158	0,13	0,19	0,20
1 x 185	0,0991	0,128	0,127	0,13	0,19	0,21
1 x 240	0,0754	0,0985	0,0972	0,12	0,18	0,23
1 x 300	0,0601	0,0797	0,0779	0,12	0,18	0,26
1 x 400	0,0470	0,0638	0,0616	0,11	0,17	0,28
1 x 500	0,0366	0,0517	0,0489	0,11	0,17	0,31
1 x 630	0,0283	0,0425	0,0389	0,10	0,16	0,34

3.CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La progettazione si riferisce oltre alla progettazione dell'impianto in sé, anche alle opere necessarie alla costruzione ed al funzionamento dello stesso.

Gli aspetti tecnico - progettuali che caratterizzano il progetto scaturiscono da un'attenta analisi dei luoghi e l'azione progettuale è ispirata dal principio di ottimizzazione dello stesso al fine di ottenere una soluzione funzionale, con il minore impatto ambientale, con un adeguato livello di sicurezza, con la minima spesa.

Le scelte progettuali sono state orientate alla salvaguardia ambientale ed alla minimizzazione degli impatti prodotti sia dal processo di cantierizzazione, che dalle successive fasi di esercizio e dismissione.

4. ANALISI SISMICA DELLA ZONA DI INTERESSE

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica locale, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Con tale provvedimento lo Stato ha delegato le Regioni per l'adozione della classificazione sismica del territorio, le quali hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale. Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale, previsto dall'O.P.C.M. 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche. Per la zona sismica 1, l'accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag) è maggiore di 0,25; Per la zona sismica 2, ag è compresa tra 0,15 e 0,25; Per la zona sismica 3, ag è compresa tra 0,05 e 0,15; Per la zona sismica 4, ag è minore di 0,05.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018 e ss.mm.ii) hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali, riferendo ad ogni costruzione una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Nella presente relazione ci limiteremo, sulla base di specifiche indagini sismiche finalizzate all'individuazione della velocità di propagazione delle onde sismiche orizzontali nei primi trenta metri di profondità (V_{s30}), ad individuare, sulla base della conoscenza del comportamento sismico dei terreni (analisi di letteratura e dati di prove come ampiamente discusso nella relazione geologica allegata al presente progetto), la categoria sismica del sottosuolo, rimandando alle successive fasi progettuali l'esecuzione di opportune indagini sismiche più dettagliate.

Le analisi condotte e lo studio di letteratura effettuato portano ad una classificazione sismica dei terreni come di seguito esposto:

- **Categoria stratigrafica C;**
- **Categoria topografica T1.**

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione dei terreni di fondazione, sono state esaminate indagini dirette eseguite su terreni simili in prossimità dell'area di studio, nonché indagini eseguite dallo scrivente.

Tali indagini ci hanno consentito di accertare la costituzione del sottosuolo e la eventuale presenza di acque sotterranee a pelo libero ed in pressione, nonché misurare e consentire la valutazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni in studio.

A tale scopo sono state prese in esame i dati delle stratigrafie riferite a pozzi profondi realizzati nell'area (Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo - Legge 464/1984 - ISPRA), i dati delle indagini sismiche eseguite sulla p.lla 84 del foglio 113 e sulla p.lla 16 del foglio 115 del comune di Castellaneta (TA) e altri dati ricavati dalla bibliografia, relativi ad indagini eseguiti in siti limitrofi. Inoltre, sempre sulle suddette p.lle, sono state eseguite n. 2 CPT. (vedasi allegati).

Tali indagini hanno avuto lo scopo di:

- ricostruire la stratigrafia e la struttura del sottosuolo;
- consentire mediante prove in sito, la determinazione delle proprietà tecniche dei terreni nella loro sede naturale.

I terreni presenti nell'area risultano costituiti principalmente da materiali alluvionali, costituiti principalmente da limi argillosi sabbiosi alternati in alcuni casi a banchi di sabbia.

L'analisi dei litotipi presenti nelle aree di progetto e la caratterizzazione ottenuta mediante una molteplicità di indagini geognostiche sia condotte dallo scrivente sia estrapolati dalla bibliografia, ha permesso una modellazione statistica come riportato nella normativa tecnica vigente; D.M: 17/01/2018 e successiva circolare del 21/01/2019. La ricostruzione del modello stratigrafico del sito di intervento si basa sui dati provenienti da una moltitudine di indagini relative al territorio di Castellaneta (TA). Nello specifico, trattandosi di opere il cui peso è irrisorio, in virtù di una stratigrafia omogenea, è stato possibile definire il seguente quadro geotecnico.

Modello Geotecnico di progetto							
	Prof. [m]	γ [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	ϕ' [°]	C_u [kN/m ²]	E' [Mpa]	E_{cd} [Mpa]
Strato 1	0-1,0	21	5	24	/	5	3,5
Strato 2	1,0-7,5	18	40	28	200	14,00	6,00
Strato 3	7,5-12	18	14	24	57	10,00	7,00

6. CARICHI AGENTI

Le azioni sollecitanti che si sono considerate sulle strutture in elevazione sono:

- Peso proprio degli elementi strutturali;
- Carichi permanenti non strutturali e apparecchiature;
- Carichi variabili legati alla destinazione d'uso;
- Azione sismica;
- Azione della neve;
- Azione del vento.

Peso proprio degli elementi strutturali

Il peso proprio degli elementi strutturali è stato valutato come prodotto del volume dell'elemento strutturale stesso per il proprio peso specifico. In particolare, sono stati utilizzati i seguenti pesi specifici:

calcestruzzo armato:	2.500	kg/m ³
acciaio:	7.850	kg/m ³

Carichi permanenti non strutturali

In questa tipologia sono considerati i carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, valutati sulla base delle dimensioni effettive delle opere e dei pesi dell'unità di volume dei materiali costituenti. Ove presenti sono stati utilizzati i pesi elencati nella tabella 3.1.I del par. 3.1.2 delle NTC 2018. Ricadono in questa tipologia i pesi propri delle apparecchiature e delle strutture prefabbricate.

Carichi variabili legati alla destinazione d'uso

Il Sovraccarico accidentale agente, come previsto al punto 3.1.4 del D.M. 17/01/2018, comprende i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera, comprensivo degli effetti dinamici ordinari.

Azione sismica

Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

In base al D.M. 17/01/2018, l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria C nelle NTC).

La pericolosità sismica in un generico sito è valutata:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che

permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale;

- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento VR della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento PVR associate a ciascuno degli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Nel presente progetto, l'azione sismica è stata valutata tenendo conto dei seguenti parametri:

- coordinate del reticolo di riferimento (ED50);
- classe d'uso: Seconda (Punto 2.4.2 del D.M. 17/01/2018);
- vita nominale 50 anni (Punto 2.4.1 del D.M. 17/01/2018);
- categoria di suolo: C;
- categoria topografica: T1 (Tabella 3.2.III del D.M. 17/01/2018);
- coefficiente di condizione topografica: 1,0 (Tabella 3.2.V del D.M. 17/01/2018).

Azione della neve

Il carico della neve sulle opere di copertura è stato valutato secondo il punto 3.4 del D.M. 17/01/2018, in base alla seguente relazione:

$$q_s = \mu_i q_{sk} C_E C_T$$

dove:

q_{sk} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

C_E è il coefficiente di esposizione;

C_T è il coefficiente termico.

Per quanto riguarda il carico della neve al suolo, la Provincia di Taranto è posta in zona III.

Poiché il sito dove verrà realizzata l'opera si trova a circa 50 m sul livello del mare, si dovrebbe assumere:

$$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

Premesso il cambiamento climatico del nostro pianeta, a favore della sicurezza si assumerà il seguente valore:

$$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

Il coefficiente termico C_T , secondo le disposizioni al punto 3.4.4, poiché si è in assenza di uno specifico e documentato studio, è stato posto pari a 1.

Azione del vento

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al par. 3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7.

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte a delle forze statiche equivalenti, calcolate come di seguito si riporta.

Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione. L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento. L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione.

La pressione del vento è data dalla seguente espressione:

$$p = q_r c_e c_p c_d$$

dove:

- q_r è la pressione cinetica di riferimento, valutata secondo il punto 3.3.6 del D.M. 17/01/2018;
- c_e è il coefficiente di esposizione, valutata secondo il punto 3.3.7 del D.M.

- 17/01/2018;
- c_p è il coefficiente di pressione, funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;
- c_d è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali, valutato secondo il punto 3.3.9. del DM 2018.
- La pressione cinetica di riferimento q_r (in N/m²) è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

nella quale v_r è la velocità di riferimento del vento (in m/s).

La velocità di riferimento v_r è riferita al periodo di ritorno di progetto.

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

Dove

- v_b è la velocità base di riferimento di cui al par. 3.3.1 del D.M. 17/01/2018;
- c_r è il coefficiente di ritorno funzione del periodo di ritorno T_R , in mancanza di specifiche indagini, è deducibile dalla seguente relazione:

$$c_r = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

La velocità di base di riferimento v_b è il valore medio su 10 minuti, misurata a 10 m dal suolo su un terreno con categoria di esposizione II, riferito ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di adeguate indagini statistiche è data dall'espressione

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

Dove

- $v_{b,0}$ è la velocità base al livello del mare, assegnata nella tab. 3.3.I del D.M. 17/01/2018 in funzione della zona della zona in cui sorge la costruzione;
- c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla seguente

$$\text{relazione } c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_a (a_s/a_0 - 1) \quad \text{per } a_0 < a_s < 1500 \text{ m}$$

dove:

a_0 , k_a sono riportati nella tabella tab. 3.3.I del D.M. 17/01/2018 in funzione della zona ove sorge la costruzione; a_s è l'altitudine sul livello del mare (in m s.l.m.) del sito ove sorge la costruzione

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Tab. 3.3.I del D.M. 17/01/2018 – Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_a

Nel caso in esame la zona di riferimento ha un'altitudine media a_s pari a circa 50 m s.l.m. e, in riferimento alla tabella prima riportata ricade all'interno della zona 3; per cui risulta: $v_{b,0} = 27$ m/s (valore considerato pari a 28 a favore della sicurezza)

$$a_0 = 500 \text{ m}$$

$$k_a = 0,36.$$

Pertanto la velocità del vento associata al periodo di ritorno di progetto $T_r = 50$ anni, per l'altezza del sito esaminato è pari a:

$$v_r = 28 \text{ m/s}$$

La pressione cinetica di riferimento q_b pertanto è

$$q_r = \frac{1}{2} \rho v_r^2 = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 28^2 = 490 \text{ N/m}^2$$

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito su cui sorge la costruzione.

In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

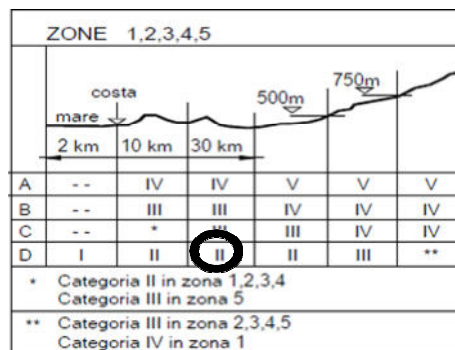
$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Dove k_r , z_0 e z_{\min} sono forniti dalle tabelle indicate nelle figure seguenti e sono legate alla categoria del sito dove sorge la costruzione; mentre il valore di c_t è il coefficiente di topografia assunto normalmente pari ad 1.

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

Classe di rugosità del terreno



Definizione delle categorie di esposizione

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Il coefficiente di coefficiente di esposizione C_e , per il caso in esame in cui $z_{max}=4,00m$ si assume:

$$C_e(z_{min}) = k_r^2 c_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] = 0,19^2 \ln\left(\frac{4,00}{0,05}\right) \left[7 + \ln\left(\frac{4,00}{0,05}\right)\right] = 1,80 \frac{kN}{m^2}$$

Il coefficiente dinamico c_d , con cui si considerano gli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali, si assume pari ad 1.

7. SCARICHI IN FONDAZIONE

Definizione delle azioni elementari:

Le azioni elementari sono state definite per il sostegno centrale, con una zona di influenzapari alla larghezza media delle campate, all'area di influenza e all'altezza dell'asse di rotazione.

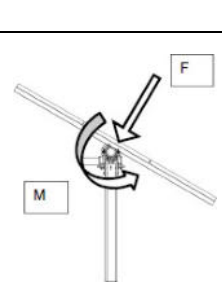
Peso degli elementi in elevazione:

Considerando la tipologia di struttura scelta in questa fase, si è ipotizzato un peso complessivo, pari a 915 kg, comprensivo di:

- peso proprio delle strutture in elevazione;
- minuteria di collegamento;
- motore per la movimentazione della vela;
- pannelli fotovoltaici.

Azione del vento

L'azione del vento è stata determinata secondo quanto riportato nel cap. C3.3.8.2.1 della Circolare esplicativa n° 7 del 21/01/2019 per le tettoie a falda singola, individuando le condizioni di carico più gravose:

	configurazione 1		configurazione 2		configurazione 3	
	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 55^\circ$	$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 55^\circ$	$\alpha = 55^\circ$	$\alpha = 55^\circ$
v_r	28 m/s	20 m/s	33 m/s	33 m/s	20 m/s	20 m/s
q_r	490 N/m ²	250 N/m ²	694 N/m ²	694 N/m ²	250 N/m ²	250 N/m ²
q_p	882 N/m ²	450 N/m ²	1250 N/m ²	1250 N/m ²	450 N/m ²	450 N/m ²
c_f	0,2	2,0	0,7	0,7	2,0	2,0
F	4,77 kN	24,74 kN	23,66 kN	23,66 kN	24,74 kN	24,74 kN
c_f	-1,4	-2,9	-1,4	-1,4	-2,9	-2,9
F	-33,39 kN	-35,08 kN	-47,32 kN	-47,32 kN	-35,08 kN	-35,08 kN

α	c_f	V_{ref} m/s	F kN	azioni al mozzo			azioni al piede del piedritto		
				F _x kN	F _z kN	M kN m	F _x kN	F _z kN	M kN m
0	>0	28,00	4,77	0,00	4,77	5,20	0,00	4,77	5,20
0	<0	28,00	-33,39	0,00	-33,39	-36,39	0,00	-33,39	-36,39
15	>0	20,00	24,74	6,40	23,90	26,97	6,40	23,90	41,57
15	<0	20,00	-35,08	-9,08	-33,89	-38,24	-9,08	-33,89	-58,95
55	>0	33,33	23,66	19,38	13,57	25,79	19,38	13,57	69,98
55	<0	33,33	-47,32	-38,76	-27,14	-51,58	-38,76	-27,14	-139,96

Azione della neve:

configurazione 1		configurazione 2		configurazione 3	
$\alpha = 0^\circ$		$\alpha = 15^\circ$		$\alpha = 55^\circ$	
μ_i	0,8	μ_i	0,8	μ_i	0,13
q_s	0,48 kN/m ²	q_s	0,48 kN/m ²	q_s	0,00 kN/m ²
F_z	12,98 kN	F_z	12,98 kN	F_z	0,00 kN

Combinazioni di carico:

Sono state considerate le seguenti sollecitazioni di carico ritenute più gravose per la struttura esaminata.

						Fx kN	Fz kN	M kN m	
CO1	1,5	Sp +	1,5	Neve +	0,9	Vento 0° +	0,00	37,22	4,68
CO2	1,5	Sp +	0,75	Neve +	1,5	Vento 0° +	0,00	30,35	7,80
CO3	0,8	Sp +	0	Neve +	1,5	Vento 0° -	0,00	-42,90	-54,59
CO4	1,5	Sp +	1,5	Neve +	0,9	Vento 15° +	5,76	54,43	37,41
CO5	1,5	Sp +	0,75	Neve +	1,5	Vento 15° +	9,61	59,04	62,35
CO6	0,8	Sp +	0	Neve +	1,5	Vento 15° -	-13,62	-43,65	-88,42
CO7	1,5	Sp +	1,5	Neve +	0,9	Vento 55° +	17,44	25,68	62,98
CO8	1,5	Sp +	0,75	Neve +	1,5	Vento 55° +	29,07	33,82	104,97
CO9	0,8	Sp +	0	Neve +	1,5	Vento 55° -	-58,14	-33,53	-209,94

8. FONDAZIONI DI PROGETTO: VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI TIPO GEOTECNICO

8.1 GENERALITA'

Nel presente paragrafo vengono riportate le teorie di calcolo e i risultati delle verifiche geotecniche della fondazione tipo. Si riporta pertanto quanto prescritto in merito dalla nuova NTC 2018.

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine. Gli stati limite ultimi delle fondazioni su pali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Le verifiche delle fondazioni indirette devono essere effettuate con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione [6.2.1 – $ED < RD$] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
 - collasso per carico limite della palifica nei riguardi dei carichi trasversali;
 - collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
 - stabilità globale.

Nel caso specifico la NTC 17/01/2018 prescrive che:

- la verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e parametri geotecnici, e nella tabella 6.8.I per le resistenze globali.
- Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.4.II e 6.4.VI.

8.2 OPERE DI FONDAZIONE DEI TRACKERS

La progettazione delle opere di fondazione dei trackers è strettamente legata alla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento. L'analisi condotta all'interno dello studio geologico allegato al presente progetto, basato in parte su dati di letteratura e in parte su dati provenienti da studi geologici realizzati su aree limitrofe, lascia spazio a differenti scenari stratigrafici. In virtù di quanto evidenziato, si è deciso di validare un modello geologico, in questa fase progettuale, ritenuto idoneo a simulare le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nelle aree di progetto.

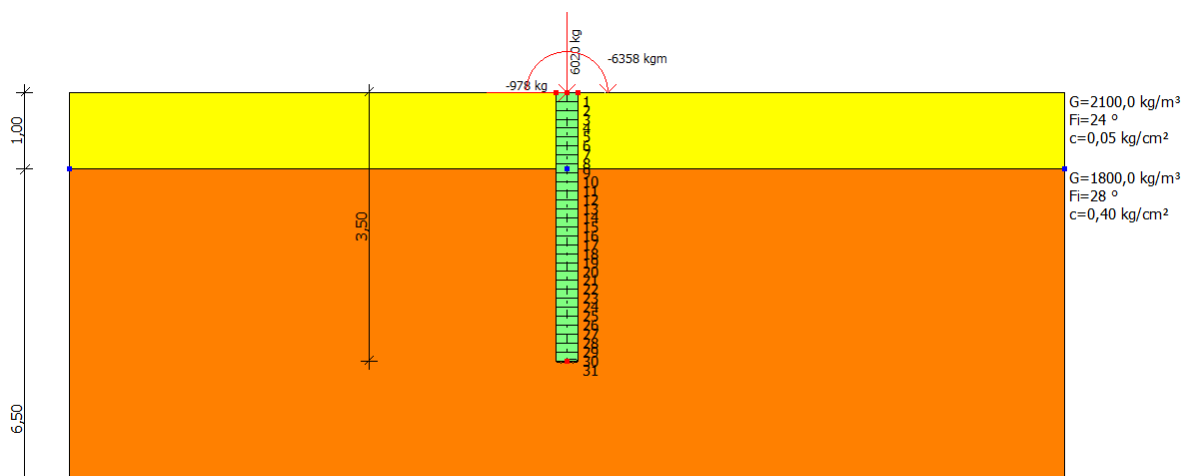
In tal senso è stato condotto il dimensionamento di un palo infisso con sezione metallica IPE e si è studiato il comportamento geotecnico e strutturale nei confronti delle sollecitazioni agenti scaricate in fondazione.

Tuttavia, viste le incertezze legate al sistema di elevazione (i reali scarichi in fondazione provenienti dalla sovrastruttura saranno forniti in fase esecutiva dalla casa produttrice) e le incertezze legate al modello litostratigrafico del terreno (non sono presenti in questa fase indagini geognostiche di dettaglio relative alle aree di progetto) sono state valutate anche altre soluzioni:

- pali trivellati con tubolare in acciaio con iniezioni di malta cementizia;
- fondazioni superficiali con sistema di zavorre.

Per entrambi i sistemi sopra citati si riporta un tipologico architettonico di riferimento di probabile utilizzo: tavola CE47.

Il modello geognostico realizzato ha condotto, attraverso una modellazione effettuata con il software *MP* della casa produttrice *Geostru*, ad un palo infisso IPE300 della profondità di 3.5 m.



8.3 VERIFICA DEL CARICO LIMITE VERTICALE DI COMPRESSIONE

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T =portanza totale del palo;

Q_P =portanza di base del palo;

Q_L =portanza per attrito laterale del palo;

W_P = peso proprio del palo,

Le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

La portanza limite per ciascun micropalo è calcolata in base alle caratteristiche geotecniche dei vari strati attraversati. Secondo quanto previsto al punto 6.4.3.1.1 del D:M. 17/01/2018, a partire dal valore così calcolato della portanza Q_t si ricava il valore caratteristico, dividendo Q_t per i coefficienti ξ_3 e ξ_4 , per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate, riportati in tabella 6.4.IV

Numero di verticali indagate							
	1	2	3	4	5	7	>10
ξ_3	1,7	1,65	1,6	1,55	1,5	1,45	1,4
ξ_4	1,7	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Nel caso in esame, si è condotto un solo sondaggio per ogni postazione. Per cui si farà riferimento al coefficiente 1.70. A partire dal valore caratteristico così ottenuto, si calcola il valore di progetto applicando i coefficienti γ_R riportati nella tabella 6.4.II:

Coefficiente di sicurezza normativo R3		
	R3 (pali infissi)	R3 (pali trivellati)
Base	1,15	1,35
Laterale in compressione	1,15	1,15
Totale	1,15	1,3
Laterale in Trazione	1,25	1,25

Il valore di progetto così determinato della capacità portante deve risultare non minore del valore caratteristico ottenuto dal calcolo.

La portanza per attrito laterale viene calcolata tramite la relazione:

$$Q_l = \pi \cdot \int_0^L D \tau_s dl$$

Rappresentando τ_s le tensioni tangenziali che si mobilitano all'interfaccia palo terreno e D il diametro del palo. La portanza di base del palo è calcolata come:

$$Q_p = qb^* Ab$$

Dove qb esprime il valore ultimo della pressione alla base. Tuttavia, è noto che il carico limite verticale di pali di piccolo diametro immersi in terreni omogenei dipende in maggiore misura dalla resistenza allo scorrimento che si mobilita lungo il fusto; la resistenza teorica alla punta è, infatti, penalizzata per il fatto che essa si mobilita solo a seguito di cedimenti elevati, dell'ordine del 10% del diametro del palo. Nel caso di pali di piccolo diametro, inoltre, la resistenza alla punta assume valori trascurabili per il basso rapporto fra la superficie della punta e quella laterale. Pertanto, trascurando la resistenza alla punta, il valore del carico limite verticale del palo di piccolo diametro è pari a quello della resistenza laterale.

In aggiunta, considerando quanto previsto al punto 6.4.3.1.1 del D:M. 17/01/2018, a partire dal valore così calcolato di Q_{lim} si ricava il valore caratteristico, dividendo tale valore per i coefficienti ζ funzione del numero di verticali indagate, e per il coefficiente γ_R riportati nella tabella 6.4.11 precedente.

8.4 VERIFICA DEL CARICO LIMITE VERTICALE DI TRAZIONE

Dai calcoli eseguiti, risulta che i pali possono essere soggetti a sforzi di trazione con un massimo pari a circa $T = 27.4$ kN. Si tratta di valori molto bassi in parte compensati dal peso proprio del palo. In ogni caso anche trascurando tale effetto, tenuto conto che la resistenza allo sfilamento del palo è, secondo Puolos, prossima al 50% della resistenza laterale si ha un risultato positivo della verifica come riportato negli appositi tabulati nei paragrafi a seguire.

Il carico limite verticale è stato calcolato con le formule statiche, che esprimono il medesimo in funzione della geometria del palo, delle caratteristiche del terreno e dell'interfaccia palo-terreno. A riguardo, poiché la realizzazione di un palo, sia esso infisso o trivellato, modifica sempre le caratteristiche del terreno nell'intorno dello stesso, si propone di assumere un angolo di resistenza a taglio pari a:

$$\phi' = (\phi + 40^\circ)/2 \text{ nei pali infissi}$$

$$\phi' = \phi - 3^\circ \text{ nei pali trivellati}$$

dove Φ è l'angolo di resistenza a taglio prima dell'esecuzione del palo. Di seguito indicheremo con Φ il parametro di resistenza scelto.

Ai fini del calcolo, il carico limite Q_{lim} viene convenzionalmente suddiviso in due aliquote, la

resistenza alla punta Q_p e la resistenza laterale Q_l .

8.5 RESISTENZA LATERALE AL FUSTO DEL PALO

Il metodo utilizzato per il calcolo della capacità portante laterale è il metodo α , proposto da Tomlinson (1971); la resistenza laterale viene calcolata nel seguente modo.

$$Q_l = (\alpha c + \sigma K \tan \delta) A_l f_w$$

- Al superficie laterale del palo;
- f_w , fattore di correzione legato alla tronco-conicità del palo, ossia la diminuzione percentuale del diametro del palo con:
- c , valore medio della coesione (o della resistenza a taglio in condizioni non drenate);
- σ pressione efficace verticale del terreno;
- K coefficiente di spinta orizzontale, dipendente dalla tecnologia di esecuzione del palo e dal precedente stato di addensamento, viene calcolato come segue:

Per pali infissi:

$$K = 1 - \tan^2 \phi$$

o, nel caso specifico, è possibile assegnare i seguenti valori proposti in tabella:

Palo K	K	
	Terreno sciolto	Terreno denso
Acciaio	0,5	1
Calcestruzzo Prefabbricato	1	2
Legno	1	3

Per pali trivellati:

$$K = 1 - \sin \phi$$

δ = attrito palo-terreno funzione della scabrezza della superficie del palo;

Per pali infissi:

$$\delta = 3/4 \tan \phi$$

Per pali trivellati:

$$\delta = \tan \phi$$

α = coefficiente d'adesione ricavato come di seguito riportato:

Pali trivellati:

$$\alpha = \frac{100 + c^2}{100 + 7c^2}$$

Caquot – Kerisel

Meyerhof – Murdock (1963)

$$\alpha = 1 - 0.1 \cdot c$$

per $c < 5 \text{ t/m}^2$

$$\alpha = 0.525 - 0.005 \cdot c \quad \text{per } c \geq 5 \text{ t/m}^2$$

Whitaker – Cooke (1966)

$$\begin{aligned} \alpha &= 0.9 && \text{per } c < 2.5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.8 && \text{per } 2.5 \leq c < 5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.6 && \text{per } 5 \leq c \leq 7.5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.9 && \text{per } c > 7.5 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

Woodward (1961)

$$\begin{aligned} \alpha &= 0.9 && \text{per } c < 4 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.6 && \text{per } 4 \leq c < 8 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.5 && \text{per } 8 \leq c < 12 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.4 && \text{per } 12 \leq c \leq 20 \text{ t/m}^2 \\ \alpha &= 0.20 && \text{per } c > 20 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

Pali infissi:

Coefficiente α per palo infisso	
$2,5 < c < 5 \text{ t/m}^2$	$\alpha = 1,00$
$5,0 < c < 10$	$\alpha = 0,70$
$10 < c < 15$	$\alpha = 0,5$
$15 < c < 20$	$\alpha = 0,40$
$c > 20$	$\alpha = 0,30$

$$\alpha=1 \text{ per } 2.5 < c < 5 \text{ t/m}^2 \text{ (caso di progetto).}$$

8.5 RESISTENZA ALLA PUNTA DEL PALO. Formula di Terzaghi.

La soluzione proposta da Terzaghi assume che il terreno esistente al di sopra della profondità raggiunta dalla punta del palo possa essere sostituito da un sovraccarico equivalente pari alla tensione verticale efficace (trascurando pertanto il fatto che l'interazione tra palo e terreno di fondazione possa modificare tale valore) e riconduce l'analisi al problema di capacità portantedi una fondazione superficiale.

La formula di Terzaghi può essere scritta:

$$Q_p = c \cdot N_c \cdot s_c + \gamma \cdot L \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot D \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

Dove:

$$N_q = \frac{a^2}{2\cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$a = e^{(0.75\pi - \phi/2) \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

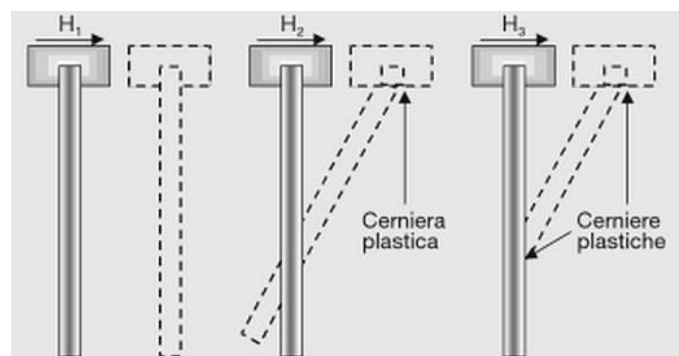
$$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left(\frac{K_{py} - 1}{\cos \phi} \right)$$

8.6 CAPACITA' PORTANTE PER CARICHI ORIZZONTALI

L'analisi del palo soggetto a forze orizzontali non risulta sicuramente più agevole del caso di palo soggetto a forze assiali. Trattasi di un problema d'interazione parzialmente risolto solo per casi più semplici ed adottando notevoli semplificazioni d'analisi.

In particolare sono stati analizzati da Broms il caso di palo in un mezzo omogeneo puramente coesivo ed in un mezzo omogeneo incoerente, nei casi in cui il palo sia libero di ruotare in testa o sia incastrato. Le soluzioni ottenute da Broms si basano sull'utilizzo dei teoremi dell'analisi limite e sull'ipotesi che si verifichino alcuni meccanismi di rottura (meccanismo di palo corto, meccanismo di palo lungo, etc).

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale, necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo, ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto), mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidezze non eccessive rispetto al terreno d'infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio).



Per la verifica dei micropali nei riguardi del carico limite orizzontale, si è fatto riferimento al noto metodo proposto da Broms, per pali incastrati in testa.

Il calcolo è stato eseguito facendo riferimento alle formulazioni che fanno riferimento alla presenza di terreni puramente coesivi, come nel caso in esame.

La trattazione si differenzia, inoltre, per pali corti, lunghi o di lunghezza intermedia. La classificazione è condotta nel modo seguente:

- nel caso di pali corti, la rottura del complesso “palo-terreno” è provocata dalla traslazione rigida del palo; il valore del carico limite dipende, quindi, solo dalla geometria del palo e dalla resistenza del terreno. Il momento massimo si verifica in testa al palo ed è inferiore al momento di plasticizzazione M_y della sezione retta del palo;
- nel caso di pali lunghi, si raggiunge la rottura del complesso “palo-terreno” a causa della formazione di due cerniere plastiche, in corrispondenza delle quali il momento raggiunge il valore di plasticizzazione M_y . La prima cerniera si forma nella sezione di incastro, la seconda in una sezione intermedia. Il valore del carico limite dipende, oltre che dalla geometria e dalla resistenza del terreno, anche dalla resistenza propria del palo.
- nel caso di pali di lunghezza intermedia, si raggiungono le condizioni di rottura del complesso “palo-terreno” prima della formazione della seconda cerniera plastica. Il momento di incastro è, quindi, pari ad M_y mentre il momento massimo lungo il palo è inferiore ad M_y .

Per i terreni coesivi Broms propone di adottare una reazione del terreno costante con la profondità pari a:

$$p = 9 \cdot c_u \cdot B$$

con reazione nulla fino alla profondità di 1.5 d; avendo indicato con:

- c_u = Coesione non drenata,
- B = Diametro del palo
- p = Reazione del terreno per unità di lunghezza del palo.

Per i terreni incoerenti si assume che la resistenza vari linearmente con la profondità secondo la legge:

$$p = 3K_p \gamma z \cdot B$$

avendo indicato con:

- p = Reazione del terreno per unità di lunghezza del palo;
- K_p = Coefficiente di spinta passiva;
- γ = Peso unità di volume del terreno;
- z = Profondità;
- B = Diametro del palo.

9. CABINA DI SMISTAMENTO, CABINE DI CAMPO E VASCA.

Gli edifici avranno forma rettangolare con dimensioni planimetriche standard, sia per la cabina di smistamento che per le cabine di campo e la vasca.

Le suddette strutture si svilupperanno su un solo livello.

La struttura portante è prefabbricata a pannelli in C.A.V., predisposti di appositi attacchi per consentirne l'assemblaggio in opera.

In questa fase, si calcoleranno fondazioni adeguate per i suddetti moduli. In fase esecutiva, le dimensioni fondali, potrebbero subire delle variazioni.

Cabina di smistamento

La cabina di smistamento, sarà posata su un basamento in calcestruzzo di dimensioni esterne in pianta pari a (13,00x5,00)m e spessore pari a 50 cm. Queste piastre saranno oggetto del dimensionamento strutturale di questa relazione.

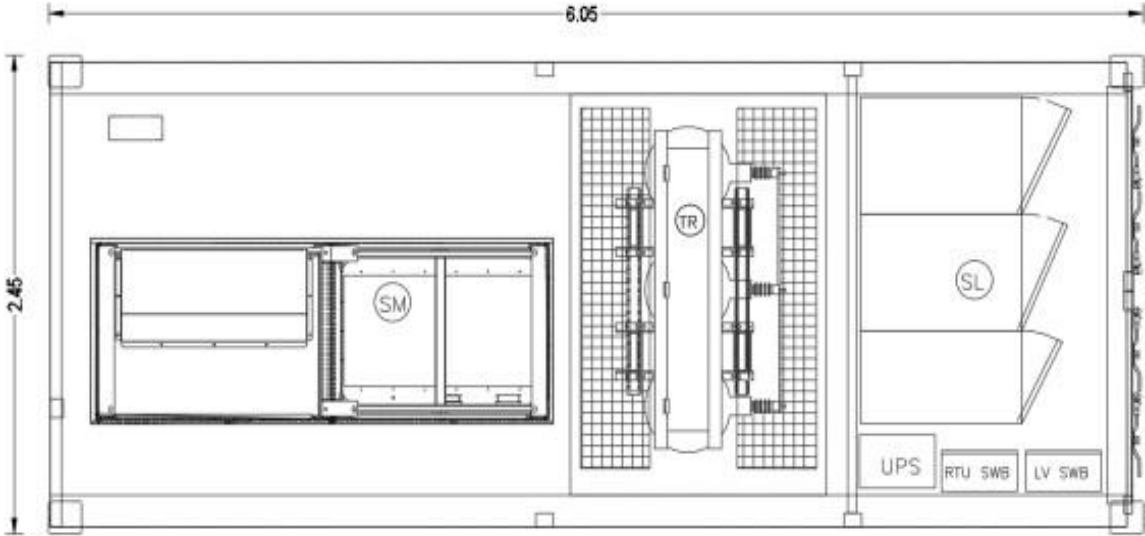
Cabine di campo

Le 9 cabine di campo, dette anche “Power Station”, sono costituite da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell’ambiente in cui verranno installati. I container **saranno posati su un basamento in calcestruzzo armato di spessore pari a circa 50 cm.**

Vasca

La struttura avrà forma rettangolare con dimensioni planimetriche riportate nella figura seguente.

Pianta cabina di campo.



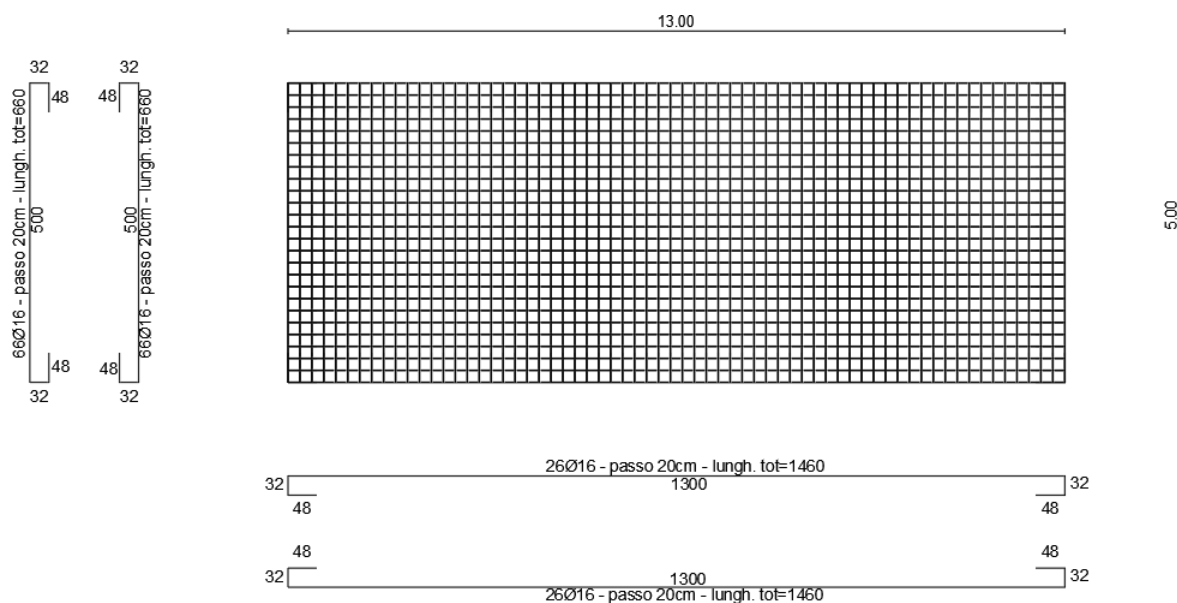
10. FONDAZIONI CABINE E VASCA

Relativamente ai calcoli preliminari delle strutture si è calcolata la piastra che riporta il carico maggiore, individuata nella della Cabina principale di impianto.

Le piastre di fondazione delle altre strutture in elevazione avranno il medesimo spessore e saranno armate con la stessa quantità di armatura al metro.

Metodologie di calcolo

L'analisi della piastra di fondazione è stata eseguita utilizzando una modellazione con il metodo degli elementi finiti (FEM). Il modello strutturale analizzato è rappresentato nella seguente figura.



Definizione delle azioni elementari

I pesi propri delle apparecchiature e delle strutture prefabbricate considerati ai fini del calcolo sono riassunti nella seguente tabella.

Carico Trasformatore MT	5000	kg
Carico quadri MT	5000	kg
Carico restanti apparecchiature	50000	kg
Carico accidentale variabile	200	kg/m ²
Peso proprio struttura	60000	kg

Inoltre è stato considerato anche un sovraccarico accidentale, valutato come aree ad uso industriale (E2) e quantificato in 200 kg/m²

11. CONCLUSIONI

I calcoli eseguiti nella presente relazione geotecnica, riferiti al *progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro del comune di Castellaneta (TA) in località “Stanesi” di potenza nominale pari a 31,04972 MWp in DC e potenza in immissione AC pari a 26,4 MW, identificato dal codice di rintracciabilità 202203124 e delle relative opere di connessione alla RTN*, risultano soddisfatti.

Settembre 2023

Il progettista
Ing. Nicola INCAMPO

Il geologo
Dott. Pasquale TRIGGIANI

ALLEGATO 1: TABULATI DI CALCOLO FONDAZIONI TRACKERS

Verifica di fondazione: Pali infissi h 3.50 m; profilato IPE300

Dati generali...

Descrizione	Palo infisso 1
Diametro punta	0,30 m
Lunghezza	3,50 m
Tipo	Infisso
Portanza di punta calcolata con:	Berezantzev
Profondità falda da piano campagna	10,00 m

Archivio materiali

Conglomerati

Nr.	Classe Calcestruzzo	fck,cubi [Kg/cm2]	Ec [Kg/cm2]	fck [Kg/cm2]	fed [Kg/cm2]	fctd [Kg/cm2]	fctm [Kg/cm2]
1	C20/25	250	299600	200	113,3	10,1	22,1
2	C25/30	300	314750	250	141,6	11,4	25,6
3	C28/35	350	323080	280	158,6	12,6	27,6
4	C40/50	500	352200	400	226,6	16,3	35

Acciai:

Nr.	Classe Acciaio	Es [Kg/cm2]	fyk [Kg/cm2]	fyd [Kg/cm2]	ftk [Kg/cm2]	ftd [Kg/cm2]	ep_tk	epd_ult	β1*β2 in.	β1*β2 fin.
1	B450C	2000000	4500	3913	4500	3913	.075	.0675	1	0,5
2	B450C*	2000000	4500	3913	5400	4500	.075	.0675	1	0,5
3	B450C**	2000000	4500	3913	4582	3985	.012	.01	1	0,5
4	S235H	2141370	2447,28	2128,11	3670,92	2128,11	0,012	0,01	1	0,5
5	S275H	2141370	2855,16	2482,97	4384,71	2482,97	0,012	0,01	1	0,5
6	S355H	2141370	3670,92	3191,66	5200,47	3670,92	0,012	0,01	1	0,5

Stratigrafia

Nr.: Numero dello strato. Hs: Spessore dello strato. Fi: Angolo di attrito. c: Coesione Alfa: Coefficiente adesione attrito laterale. Vs: Velocità onde di taglio.

Stratigrafia...1

Nr.	Hs	Peso unità di Volume [kg/m³]	Peso Unità di volume Saturato [kg/m³]	c [kg/cm²]	Fi (°)	Attrito negativo	Alfa	Modulo elastico [kg/cm²]	Vs [m/s]	Descrizione litologica
1	1,00	2100,00	2500,00	0,05	24,00	No	1,00	18,30	0	
2	6,50	1800,00	2100,00	0,40	28,00	No	0,99	142,00	0	
3	5,10	1950,00	2100,00	0,29	17,00	No	0,68	101,97	0	

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R3	33,04	53,32	31/0,40	147,82	0,00	12840,36	12692,54	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:

Numero verticali di indagine	1		
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)	1,70		
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)	1,70		
	Rc, Min [kg]	Rc, Media [kg]	Rc, Max [kg]
Base	--	--	--
Laterale	12840,36	12840,36	12840,36
Totale=Base+Laterale-Peso palo	12692,54	12692,54	12692,54
Coefficiente parziale resistenza caratteristica Laterale	R3		
Resistenza di progetto laterale	1,15		
Resistenza di progetto	6567,96 kg		
	6420,14 kg		

Azioni di progetto
Fattore sicurezza verticale

6020,48 kg
1,07

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	3,50 m
Diametro testa	0,22 m
Diametro punta	0,22 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	2,06E+08 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	18,00 kN
Carico limite laterale	18,62 kN
Carico limite di punta	7,62 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	2,50E+01 kN/mq
Accorciamento elastico	0,00 mm
Cedimento rigido	5,86 mm
Cedimento totale	5,87 mm

Modello ad elementi finiti

Max spostamento lineare del terreno	0,010 cm
Tipo analisi	Lineare
Massimo numero di iterazioni	10,00
Fattore di riduzione molla fondo scavo	1,00
Numero di elementi	30,00
Nodo sulla superficie del terreno [$< n^{\circ}$ nodi]	1,00
Modulo di reazione Ks	Bowles

Carichi

Forze orizzontali (Fo) positive dirette da destra a sinistra. Forze verticali (Fv) positive dirette verso il basso. Coppie (M) positive orarie.

Nodo	Fo [kg]	M [kgm]	Fv [kg]
1	-45,00	115,00	-2800,00

ANALISI AD ELEMENTI FINITI [Stratigrafia di riferimento...1]

El. No	Lunghezza [m]	Ks [kg/cm ³]	Sforzo normale [kg]	Momento [kgm]	Taglio [kg]	Reazione terreno [kg]	Rotazione (°)	Spostament o [m]	Pressione terreno [kg/cm ²]
1	0,12	0	-2800	115,06	-42,68	-0,88	0,006	-0,0002	0
2	0,12	0,585	-2795,07	120,04	-41,4	-3,49	0,006	-0,0002	-0,011
3	0,12	0,585	-2790,15	124,82	-35	-3,73	0,006	-0,0002	-0,011
4	0,12	0,585	-2785,22	128,96	-30,3	-3,48	0,006	-0,0002	-0,01
5	0,12	0,585	-2780,29	132,44	-26,03	-3,24	0,006	-0,0002	-0,009
6	0,12	0,585	-2775,36	135,48	-22,19	-2,99	0,006	-0,0001	-0,009
7	0,12	0,585	-2770,44	138,02	-19,2	-2,76	0,006	-0,0001	-0,008
8	0,12	0,585	-2765,51	140,16	-18,78	-1,69	0,006	-0,0001	-0,007
9	0,12	0,585	-2760,58	142,3	-11,52	-5,34	0,005	-0,0001	-0,007
10	0,12	5,234	-2755,65	143,72	4,91	-16,49	0,005	-0,0001	-0,053
11	0,12	5,234	-2750,73	143,2	21,34	-16,59	0,005	-0,0001	-0,047
12	0,12	5,234	-2745,8	140,73	35,42	-14,67	0,005	-0,0001	-0,042
13	0,12	5,234	-2740,87	136,57	48,44	-12,8	0,005	-0,0001	-0,037
14	0,12	5,234	-2735,95	130,92	59,11	-10,96	0,005	-0,0001	-0,031
15	0,12	5,234	-2731,02	124,03	68,39	-9,17	0,005	-0,0001	-0,026
16	0,12	5,234	-2726,09	116,05	75,97	-7,41	0,005	0	-0,021
17	0,12	5,234	-2721,16	107,19	81,83	-5,68	0,005	0	-0,016
18	0,12	5,234	-2716,24	97,64	85,81	-3,99	0,005	0	-0,011
19	0,12	5,234	-2711,31	87,64	88,08	-2,32	0,004	0	-0,007
20	0,12	5,234	-2706,38	77,36	88,81	-0,68	0,004	0	-0,002
21	0,12	5,234	-2701,46	67	87,83	0,94	0,004	0	0,003
22	0,12	5,234	-2696,53	56,74	85,3	2,54	0,004	0	0,007
23	0,12	5,234	-2691,6	46,78	80,98	4,12	0,004	0	0,012
24	0,12	5,234	-2686,67	37,33	75,43	5,69	0,004	0	0,016
25	0,12	5,234	-2681,75	28,54	68,07	7,25	0,004	0	0,021
26	0,12	5,234	-2676,82	20,56	58,47	8,79	0,004	0	0,025
27	0,12	5,234	-2671,89	13,69	48,87	10,34	0,004	0,0001	0,03

28	0,12	5,234	-2666,96	8,02	37,13	11,88	0,004	0,0001	0,034
29	0,12	5,234	-2662,04	3,68	23,26	13,41	0,004	0,0001	0,038
30	0,12	5,234	-2657,11	0,95	8,11	14,95	0,004	0,0001	0,043
31		5,234	-2652,18	0	0	0	0	0	0

**ALLEGATO 2: TABULATI DI CALCOLO STRUTTURALE E
GEOTECNICO DELLE FONDAZIONI CABINE E VASCA.**

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici - Metodi di analisi

Calcolo - Analisi ad elementi finiti

Per l'analisi platea si utilizza il metodo degli elementi finiti (FEM). La struttura viene suddivisa in elementi connessi fra di loro in corrispondenza dei nodi. Il campo di spostamenti interno all'elemento viene approssimato in funzione degli spostamenti nodali mediante le funzioni di forma. Il programma utilizza, per l'analisi tipo piastra, elementi quadrangolari e triangolari. Nel problema di tipo piastra gli spostamenti nodali sono lo spostamento verticale w e le rotazione intorno agli assi x e y , ϕ_x e ϕ_y , legati allo spostamento w tramite relazioni

$$\begin{aligned}\phi_x &= -dw/dy \\ \phi_y &= dw/dx\end{aligned}$$

Note le funzioni di forma che legano gli spostamenti nodali al campo di spostamenti sul singolo elemento è possibile costruire la matrice di rigidezza dell'elemento \mathbf{k}_e ed il vettore dei carichi nodali dell'elemento \mathbf{p}_e .

La fase di assemblaggio consente di ottenere la matrice di rigidezza globale della struttura \mathbf{K} ed il vettore dei carichi nodali \mathbf{p} . La soluzione del sistema

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

consente di ricavare il vettore degli spostamenti nodali \mathbf{u} .

Dagli spostamenti nodali è possibile risalire per ogni elemento al campo di spostamenti ed alle sollecitazioni M_x , M_y ed M_{xy} .

Il terreno di fondazione se presente viene modellato con delle molle disposte in corrispondenza dei nodi. La rigidezza delle molle è proporzionale alla costante di sottofondo k ed all'area dell'elemento.

I pali di fondazione sono modellati con molle verticali aventi rigidezza pari alla rigidezza verticale del palo.

Per l'analisi tipo lastra (analisi della piastra soggetta a carichi nel piano) vengono utilizzati elementi triangolari a 6 nodi a deformazione quadratica. Gli spostamenti nodali sono gli spostamenti u e v nel piano XY . L'analisi fornisce in tal caso il campo di spostamenti orizzontali e le tensioni nel piano della lastra σ_x , σ_y e τ_{xy} . Dalle tensioni è possibile ricavare, noto lo spessore, gli sforzi normali N_x , N_y e N_{xy} .

Nell'analisi tipo lastra i pali di fondazione sono modellati con molle orizzontali in direzione X e Y aventi rigidezza pari alla rigidezza orizzontale del palo.

Nel caso di platea nervata le nervature sono modellate con elementi tipo trave (con eventuale rigidezza torsionale) connesse alla piastra in corrispondenza dei nodi degli elementi.

Cedimenti della fondazione

Metodo Edometrico

Il metodo edometrico è il classico procedimento per il calcolo dei cedimenti in terreni a grana fina, proposto da Terzaghi negli anni '20. L'ipotesi edometrica è verificata con approssimazione tanto migliore quanto più ridotto è il valore del rapporto tra lo spessore dello strato compressibile e la dimensione in pianta della fondazione.

Tuttavia il metodo risulta dotato di ottima approssimazione anche nei casi di strati deformabili di grande spessore.

L'implementazione del metodo è espressa secondo la seguente espressione:

$$\Delta H = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma_i}{E_{ed,i}} \Delta z_i$$

dove:

$\Delta \sigma$ è la tensione indotta nel terreno, alla profondità z , dalla pressione di contatto della fondazione;

E_{ed} è il modulo elastico determinato attraverso la prova edometrica e relativa allo strato i -esimo;

Δz rappresenta lo spessore dello strato i -esimo in cui è stato suddiviso lo strato compressibile e per il quale si conosce il modulo elastico.

Lo spessore dello strato compressibile considerato nell'analisi dei cedimenti è stato determinato in funzione della percentuale della tensione di contatto.

Disposizione delle armature

Le armature vengono disposte secondo due direzioni, una principale ed una secondaria. Per il calcolo delle stesse si fa riferimento ai valori nodali delle sollecitazioni ottenute dall'analisi ad elementi finiti. Per la disposizione delle stesse occorre suddividere la piastra in un numero di strisce opportuno nelle due direzioni.

Il programma utilizza strisce della larghezza di circa un metro.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cmq]
γ_{ds}	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kg/mc]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cmq]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck	γ_{ds}	E	ν	n	TA
			[kg/cmq]	[kg/mc]	[kg/cmq]			
1	Materiale 1	Rck 250	250,00	2500	306658,85	0.200	15.00	B450C

Geometria

Coordinate contorno esterno

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	10,00	10,00	2	10,00	5,00	3	23,00	5,00	4	23,00	10,00

Spessori piastra

Spessore costante 50,00 [cm]

Descrizione terreni

Caratteristiche fisico meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cmq]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cmq]
τ_i	Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cmq]
α	Coeff. di espansione laterale

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
	[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
Terreno 1	2100,0	2100,0	24.00	16.00	0,050	0,025
Terreno 2	1800,0	2000,0	28.00	18.67	0,400	0,200
Terreno 3	1800,0	2000,0	24.00	16.00	0,140	0,070

Caratteristiche di deformabilità

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
Ed	Modulo edometrico espresso in [kg/cmq]
RR	Rapporto di ricomprensione
CR	Rapporto di compressione
OCR	Grado di sovraconsolidazione
E	Modulo elastico espresso in [kg/cmq]
ν	Coefficiente di Poisson

Descrizione	Ed	RR	CR	OCR	E	ν
	[kg/cmq]				[kg/cmq]	
Terreno 1	51,00	0.0000	0.0000	0.0000	35,70	0.300
Terreno 2	142,00	0.0000	0.0000	0.0000	62,00	0.000
Terreno 3	101,97	0.0000	0.0000	0.0000	72,00	0.000

Descrizione stratigrafia e falda

Simbologia adottata

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
	[m]	[m]	[m]	
1	-1,0	-1,0	-1,0	Terreno 1
2	-7,5	-7,5	-7,5	Terreno 2
3	-12,0	-12,0	-12,0	Terreno 3

Convenzioni adottate**Carichi e reazioni vincolari**

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

Condizioni di carico**Carichi concentrati****Simbologia adottata**

Ic	Indice carico
X	Ascissa carico espressa in [m]
Y	Ordinata carico espressa in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
Mx	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
My	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Linee di carico**Simbologia adottata**

Ic	Indice carico
Pi	Punto iniziale carico espresso in [m]
Pf	Punto finale carico espresso in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
Mx	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
My	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Carichi distribuiti**Simbologia adottata**

Ic	Indice carico
Pis	Punto inferiore sinistro del carico espresso in [m]
Psd	Punto superiore destro del carico espresso in [m]
Qz1	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore sinistro espresso in [kg/mq]
Qz2	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore destro espresso in [kg/mq]
Qz3	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore sinistro espresso in [kg/mq]
Qz4	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore destro espresso in [kg/mq]
Qx	Componente orizzontale del carico in direzione X espressa in [kg/mq]
Qy	Componente orizzontale del carico in direzione Y espressa in [kg/mq]

Condizione n° 1 - Condizione 1 [Permanente non strutturale - Partecipa al sisma]**Carichi concentrati**

Oggetto	X	Y	N	Mx	My	Tx	Ty
	[m]	[m]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]
Piastra	12,00	6,50	5000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piastra	12,00	8,50	5000,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Carichi distribuiti

Ic	P _{is} [m]	P _{sd} [m]	Q _{z1} [kg/mq]	Q _{z2} [kg/mq]	Q _{z3} [kg/mq]	Q _{z4} [kg/mq]	Q _x [kg/mq]	Q _y [kg/mq]
1	10,50; 5,50	22,50; 9,50	150,00	150,00	150,00	150,00	0,00	0,00
2	13,50; 6,00	22,00; 9,00	800,00	800,00	800,00	800,00	0,00	0,00

Condizione n° 2 - Condizione 2 [Permanente - Partecipa al sisma]

Linee di carico

Ic	Pi [m]	Pf [m]	N [kg]	Mx [kgm]	My [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	10,50; 5,50	10,50; 9,50	7500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	10,50; 5,50	22,50; 5,50	22500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,50; 9,50	22,50; 9,50	22500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	22,50; 5,50	22,50; 9,50	7500,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Normativa - Coefficienti di sicurezza

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1, fav}$	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2, fav}$	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q, fav}$	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q, fav}$	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q, sfav}$	1.35

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1.00
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Elenco combinazioni di calcolo

Numero combinazioni definite 4

Simbologia adottata

CP Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - - STR - A1-M1-R3

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.50
Condizione 2	1.30

Combinazione n° 2 - - SLE Quasi permanente

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 3 - - SLE Frequente

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 4 - - SLE Rara

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Modello

Caratteristiche Mesh

Numero elementi 3494
Numero nodi 1827

Risultati inviluppo

Spostamenti

Piastra

Spostamenti massimi e minimi della piastra

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
w	Spostamento verticale, espresso in [cm]
u	Spostamento direzione X, espresso in [cm]
v	Spostamento direzione Y, espresso in [cm]
ϕ_x	Rotazione intorno all'asse X, espressa in [°]
ϕ_y	Rotazione intorno all'asse Y, espressa in [°]
p	Pressione sul terreno (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cm ²]
kw	Costante di Winkler (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cm ² /cm]. Il valore viene stampato solo se si è utilizzato il modello di interazione

Tra parentesi l'indice del nodo in cui si sono misurati i valori massimi e minimi

In	X	Y		Valore	UM	Cmb	
	[m]	[m]					
1164	16,41	5,00	w	2,741727	[cm]	1	MAX
1802	23,00	7,52		1,418115		2	MIN
587	10,00	5,00	ϕ_x	0,002570	[°]	1	MAX
1803	23,00	10,00		-0,002560		1	MIN
1099	16,95	6,00	ϕ_y	0,000433	[°]	1	MAX
964	17,17	9,00		-0,000433		1	MIN
587	10,00	5,00	p	38,643225	[kg/cm ²]	1	MAX
1580	21,30	7,16		0,560645		2	MIN

Sollecitazioni

Piastra

Sollecitazioni massime e minime piastra

Simbologia adottata

In	Indice nodo modello
Mx	Momento X espresso in [kgm]
My	Momento Y espresso in [kgm]
Mxy	Momento XY espresso in [kgm]
Tx	Taglio X, espresso in [kg]
Ty	Taglio Y, espresso in [kg]
Nx	Tensione normale X espressa in [kg/cm ²]
Ny	Tensione normale Y espressa in [kg/cm ²]
Nxy	Tensione tangenziale XY espressa in [kg/cm ²]

In	X	Y		Valore	UM	Cmb	
	[m]	[m]					
654	12,11	5,50	Mx	9979,02	[kgm]	1	MAX
1823	23,00	5,69		-61,26		1	MIN
732	12,57	5,50	My	6466,01	[kgm]	1	MAX
919	16,41	7,55		-5764,21		1	MIN
1770	22,36	5,64	Mxy	2633,62	[kgm]	1	MAX
1701	22,31	9,20		-2589,42		1	MIN

Verifiche strutturali

Verifica a flessione

Piastra

Simbologia adottata

Is	Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale, S: direzione secondaria)
A _{fi}	Area di armatura lembo inferiore espressa in [cm ²]
A _{fs}	Area di armatura lembo superiore espressa in [cm ²]
M _u	Momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	Sforzo normale ultimo espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
1-1-P	12,06	12,06	-16187	0	17.536
1-2-P	12,06	12,06	16187	0	10.053
1-3-P	12,06	12,06	16187	0	4.056
1-4-P	12,06	12,06	16187	0	2.908
1-5-P	12,06	12,06	16187	0	2.398
1-6-P	12,06	12,06	16187	0	2.126
1-7-P	12,06	12,06	16187	0	1.952
1-8-P	12,06	12,06	16187	0	1.846
1-9-P	12,06	12,06	16187	0	1.787
1-10-P	12,06	12,06	16187	0	1.786
1-11-P	12,06	12,06	16187	0	1.814
1-12-P	12,06	12,06	16187	0	1.859
1-13-P	12,06	12,06	16187	0	1.912
1-14-P	12,06	12,06	16187	0	1.968
1-15-P	12,06	12,06	16187	0	2.034
1-16-P	12,06	12,06	16187	0	2.090
1-17-P	12,06	12,06	16187	0	2.147
1-18-P	12,06	12,06	16187	0	2.207
1-19-P	12,06	12,06	16187	0	2.266
1-20-P	12,06	12,06	16187	0	2.322
1-21-P	12,06	12,06	16187	0	2.363
1-22-P	12,06	12,06	16187	0	2.410
1-23-P	12,06	12,06	16187	0	2.450
1-24-P	12,06	12,06	16187	0	2.481
1-25-P	12,06	12,06	16187	0	2.504
1-26-P	12,06	12,06	16187	0	2.516
1-27-P	12,06	12,06	16187	0	2.519
1-28-P	12,06	12,06	16187	0	2.511
1-29-P	12,06	12,06	16187	0	2.493
1-30-P	12,06	12,06	16187	0	2.465
1-31-P	12,06	12,06	16187	0	2.430
1-32-P	12,06	12,06	16187	0	2.389
1-33-P	12,06	12,06	16187	0	2.354
1-34-P	12,06	12,06	16187	0	2.303
1-35-P	12,06	12,06	16187	0	2.252
1-36-P	12,06	12,06	16187	0	2.213
1-37-P	12,06	12,06	16187	0	2.149
1-38-P	12,06	12,06	16187	0	2.094
1-39-P	12,06	12,06	16187	0	2.047
1-40-P	12,06	12,06	16187	0	2.007
1-41-P	12,06	12,06	16187	0	1.974
1-42-P	12,06	12,06	16187	0	1.952
1-43-P	12,06	12,06	16187	0	1.941
1-44-P	12,06	12,06	16187	0	1.945
1-45-P	12,06	12,06	16187	0	1.969
1-46-P	12,06	12,06	16187	0	2.019
1-47-P	12,06	12,06	16187	0	2.111
1-48-P	12,06	12,06	16187	0	2.266
1-49-P	12,06	12,06	16187	0	2.523
1-50-P	12,06	12,06	16187	0	3.026
1-51-P	12,06	12,06	16187	0	4.169
1-52-P	12,06	12,06	16187	0	10.201
1-53-P	12,06	12,06	-16187	0	17.480
2-1-P	10,05	10,05	13583	0	17.319
2-2-P	10,05	10,05	13583	0	6.525
2-3-P	10,05	10,05	13583	0	3.094
2-4-P	10,05	10,05	13583	0	2.905
2-5-P	10,05	10,05	13583	0	2.619
2-6-P	10,05	10,05	13583	0	2.350
2-7-P	10,05	10,05	13583	0	2.118
2-8-P	10,05	10,05	13583	0	1.904
2-9-P	10,05	10,05	13583	0	1.692
2-10-P	10,05	10,05	13583	0	1.816
2-11-P	10,05	10,05	13583	0	1.911
2-12-P	10,05	10,05	13583	0	1.984
2-13-P	10,05	10,05	13583	0	2.047
2-14-P	10,05	10,05	13583	0	2.101
2-15-P	10,05	10,05	13583	0	2.148
2-16-P	10,05	10,05	13583	0	2.193
2-17-P	10,05	10,05	13583	0	2.241
2-18-P	10,05	10,05	13583	0	2.298
2-19-P	10,05	10,05	13583	0	2.354
2-20-P	10,05	10,05	13583	0	2.405
2-21-P	10,05	10,05	13583	0	2.464
2-22-P	10,05	10,05	13583	0	2.506
2-23-P	10,05	10,05	13583	0	2.553

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
2-24-P	10,05	10,05	13583	0	2.585
2-25-P	10,05	10,05	13583	0	2.606
2-26-P	10,05	10,05	13583	0	2.623
2-27-P	10,05	10,05	13583	0	2.624
2-28-P	10,05	10,05	13583	0	2.613
2-29-P	10,05	10,05	13583	0	2.597
2-30-P	10,05	10,05	13583	0	2.564
2-31-P	10,05	10,05	13583	0	2.529
2-32-P	10,05	10,05	13583	0	2.481
2-33-P	10,05	10,05	13583	0	2.435
2-34-P	10,05	10,05	13583	0	2.380
2-35-P	10,05	10,05	13583	0	2.330
2-36-P	10,05	10,05	13583	0	2.275
2-37-P	10,05	10,05	13583	0	2.229
2-38-P	10,05	10,05	13583	0	2.180
2-39-P	10,05	10,05	13583	0	2.144
2-40-P	10,05	10,05	13583	0	2.113
2-41-P	10,05	10,05	13583	0	2.094
2-42-P	10,05	10,05	13583	0	2.087
2-43-P	10,05	10,05	13583	0	2.096
2-44-P	10,05	10,05	13583	0	2.122
2-45-P	10,05	10,05	13583	0	2.172
2-46-P	10,05	10,05	13583	0	2.250
2-47-P	10,05	10,05	13583	0	2.372
2-48-P	10,05	10,05	13583	0	2.537
2-49-P	10,05	10,05	13583	0	2.750
2-50-P	10,05	10,05	13583	0	3.002
2-51-P	10,05	10,05	13583	0	3.204
2-52-P	10,05	10,05	13583	0	6.631
2-53-P	10,05	10,05	13583	0	18.236
3-1-P	10,05	10,05	13583	0	49.224
3-2-P	10,05	10,05	13583	0	7.087
3-3-P	10,05	10,05	13583	0	3.225
3-4-P	10,05	10,05	13583	0	3.133
3-5-P	10,05	10,05	13583	0	2.944
3-6-P	10,05	10,05	13583	0	2.672
3-7-P	10,05	10,05	13583	0	2.427
3-8-P	10,05	10,05	13583	0	2.234
3-9-P	10,05	10,05	13583	0	2.126
3-10-P	10,05	10,05	13583	0	2.115
3-11-P	10,05	10,05	13583	0	2.163
3-12-P	10,05	10,05	13583	0	2.234
3-13-P	10,05	10,05	13583	0	2.304
3-14-P	10,05	10,05	13583	0	2.368
3-15-P	10,05	10,05	13583	0	2.417
3-16-P	10,05	10,05	13583	0	2.461
3-17-P	10,05	10,05	13583	0	2.512
3-18-P	10,05	10,05	13583	0	2.569
3-19-P	10,05	10,05	13583	0	2.631
3-20-P	10,05	10,05	13583	0	2.692
3-21-P	10,05	10,05	13583	0	2.749
3-22-P	10,05	10,05	13583	0	2.803
3-23-P	10,05	10,05	13583	0	2.851
3-24-P	10,05	10,05	13583	0	2.890
3-25-P	10,05	10,05	13583	0	2.916
3-26-P	10,05	10,05	13583	0	2.933
3-27-P	10,05	10,05	13583	0	2.933
3-28-P	10,05	10,05	13583	0	2.923
3-29-P	10,05	10,05	13583	0	2.901
3-30-P	10,05	10,05	13583	0	2.867
3-31-P	10,05	10,05	13583	0	2.823
3-32-P	10,05	10,05	13583	0	2.771
3-33-P	10,05	10,05	13583	0	2.716
3-34-P	10,05	10,05	13583	0	2.656
3-35-P	10,05	10,05	13583	0	2.597
3-36-P	10,05	10,05	13583	0	2.539
3-37-P	10,05	10,05	13583	0	2.487
3-38-P	10,05	10,05	13583	0	2.443
3-39-P	10,05	10,05	13583	0	2.407
3-40-P	10,05	10,05	13583	0	2.382
3-41-P	10,05	10,05	13583	0	2.369
3-42-P	10,05	10,05	13583	0	2.376
3-43-P	10,05	10,05	13583	0	2.400
3-44-P	10,05	10,05	13583	0	2.449
3-45-P	10,05	10,05	13583	0	2.521
3-46-P	10,05	10,05	13583	0	2.628

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
3-47-P	10,05	10,05	13583	0	2.787
3-48-P	10,05	10,05	13583	0	2.952
3-49-P	10,05	10,05	13583	0	3.133
3-50-P	10,05	10,05	13583	0	3.293
3-51-P	10,05	10,05	13583	0	3.330
3-52-P	10,05	10,05	13583	0	7.300
3-53-P	10,05	10,05	13583	0	51.727
4-1-P	10,05	10,05	13583	0	18.091
4-2-P	10,05	10,05	13583	0	6.578
4-3-P	10,05	10,05	13583	0	3.124
4-4-P	10,05	10,05	13583	0	2.899
4-5-P	10,05	10,05	13583	0	2.628
4-6-P	10,05	10,05	13583	0	2.355
4-7-P	10,05	10,05	13583	0	2.119
4-8-P	10,05	10,05	13583	0	1.903
4-9-P	10,05	10,05	13583	0	1.690
4-10-P	10,05	10,05	13583	0	1.815
4-11-P	10,05	10,05	13583	0	1.912
4-12-P	10,05	10,05	13583	0	1.985
4-13-P	10,05	10,05	13583	0	2.049
4-14-P	10,05	10,05	13583	0	2.102
4-15-P	10,05	10,05	13583	0	2.149
4-16-P	10,05	10,05	13583	0	2.197
4-17-P	10,05	10,05	13583	0	2.244
4-18-P	10,05	10,05	13583	0	2.303
4-19-P	10,05	10,05	13583	0	2.354
4-20-P	10,05	10,05	13583	0	2.411
4-21-P	10,05	10,05	13583	0	2.459
4-22-P	10,05	10,05	13583	0	2.514
4-23-P	10,05	10,05	13583	0	2.550
4-24-P	10,05	10,05	13583	0	2.584
4-25-P	10,05	10,05	13583	0	2.612
4-26-P	10,05	10,05	13583	0	2.619
4-27-P	10,05	10,05	13583	0	2.624
4-28-P	10,05	10,05	13583	0	2.617
4-29-P	10,05	10,05	13583	0	2.592
4-30-P	10,05	10,05	13583	0	2.565
4-31-P	10,05	10,05	13583	0	2.529
4-32-P	10,05	10,05	13583	0	2.478
4-33-P	10,05	10,05	13583	0	2.436
4-34-P	10,05	10,05	13583	0	2.378
4-35-P	10,05	10,05	13583	0	2.326
4-36-P	10,05	10,05	13583	0	2.276
4-37-P	10,05	10,05	13583	0	2.222
4-38-P	10,05	10,05	13583	0	2.180
4-39-P	10,05	10,05	13583	0	2.143
4-40-P	10,05	10,05	13583	0	2.111
4-41-P	10,05	10,05	13583	0	2.095
4-42-P	10,05	10,05	13583	0	2.087
4-43-P	10,05	10,05	13583	0	2.095
4-44-P	10,05	10,05	13583	0	2.122
4-45-P	10,05	10,05	13583	0	2.173
4-46-P	10,05	10,05	13583	0	2.249
4-47-P	10,05	10,05	13583	0	2.372
4-48-P	10,05	10,05	13583	0	2.541
4-49-P	10,05	10,05	13583	0	2.738
4-50-P	10,05	10,05	13583	0	2.999
4-51-P	10,05	10,05	13583	0	3.169
4-52-P	10,05	10,05	13583	0	6.585
4-53-P	10,05	10,05	13583	0	17.451
5-1-P	10,05	10,05	-13583	0	14.658
5-2-P	10,05	10,05	13583	0	8.457
5-3-P	10,05	10,05	13583	0	3.385
5-4-P	10,05	10,05	13583	0	2.446
5-5-P	10,05	10,05	13583	0	2.015
5-6-P	10,05	10,05	13583	0	1.784
5-7-P	10,05	10,05	13583	0	1.639
5-8-P	10,05	10,05	13583	0	1.549
5-9-P	10,05	10,05	13583	0	1.503
5-10-P	10,05	10,05	13583	0	1.497
5-11-P	10,05	10,05	13583	0	1.522
5-12-P	10,05	10,05	13583	0	1.559
5-13-P	10,05	10,05	13583	0	1.604
5-14-P	10,05	10,05	13583	0	1.650
5-15-P	10,05	10,05	13583	0	1.707
5-16-P	10,05	10,05	13583	0	1.754

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
5-17-P	10,05	10,05	13583	0	1.808
5-18-P	10,05	10,05	13583	0	1.869
5-19-P	10,05	10,05	13583	0	1.906
5-20-P	10,05	10,05	13583	0	1.951
5-21-P	10,05	10,05	13583	0	1.984
5-22-P	10,05	10,05	13583	0	2.023
5-23-P	10,05	10,05	13583	0	2.056
5-24-P	10,05	10,05	13583	0	2.082
5-25-P	10,05	10,05	13583	0	2.102
5-26-P	10,05	10,05	13583	0	2.112
5-27-P	10,05	10,05	13583	0	2.113
5-28-P	10,05	10,05	13583	0	2.107
5-29-P	10,05	10,05	13583	0	2.091
5-30-P	10,05	10,05	13583	0	2.068
5-31-P	10,05	10,05	13583	0	2.039
5-32-P	10,05	10,05	13583	0	2.003
5-33-P	10,05	10,05	13583	0	1.973
5-34-P	10,05	10,05	13583	0	1.930
5-35-P	10,05	10,05	13583	0	1.885
5-36-P	10,05	10,05	13583	0	1.841
5-37-P	10,05	10,05	13583	0	1.796
5-38-P	10,05	10,05	13583	0	1.754
5-39-P	10,05	10,05	13583	0	1.716
5-40-P	10,05	10,05	13583	0	1.683
5-41-P	10,05	10,05	13583	0	1.656
5-42-P	10,05	10,05	13583	0	1.638
5-43-P	10,05	10,05	13583	0	1.629
5-44-P	10,05	10,05	13583	0	1.632
5-45-P	10,05	10,05	13583	0	1.652
5-46-P	10,05	10,05	13583	0	1.695
5-47-P	10,05	10,05	13583	0	1.771
5-48-P	10,05	10,05	13583	0	1.903
5-49-P	10,05	10,05	13583	0	2.117
5-50-P	10,05	10,05	13583	0	2.533
5-51-P	10,05	10,05	13583	0	3.513
5-52-P	10,05	10,05	13583	0	8.538
5-53-P	10,05	10,05	-13583	0	14.727
6-1-S	12,06	12,06	16187	0	20.348
6-2-S	12,06	12,06	16187	0	9.279
6-3-S	12,06	12,06	16187	0	4.056
6-4-S	12,06	12,06	16187	0	5.390
6-5-S	12,06	12,06	16187	0	8.150
6-6-S	12,06	12,06	16187	0	14.677
6-7-S	12,06	12,06	16187	0	25.796
6-8-S	12,06	12,06	-16187	0	17.669
6-9-S	12,06	12,06	-16187	0	13.200
6-10-S	12,06	12,06	-16187	0	11.226
6-11-S	12,06	12,06	-16187	0	10.795
6-12-S	12,06	12,06	-16187	0	11.358
6-13-S	12,06	12,06	-16187	0	13.361
6-14-S	12,06	12,06	-16187	0	18.237
6-15-S	12,06	12,06	16187	0	25.417
6-16-S	12,06	12,06	16187	0	14.514
6-17-S	12,06	12,06	16187	0	8.183
6-18-S	12,06	12,06	16187	0	5.382
6-19-S	12,06	12,06	16187	0	4.020
6-20-S	12,06	12,06	16187	0	9.261
6-21-S	12,06	12,06	16187	0	20.300
7-1-S	10,05	10,05	13583	0	31.677
7-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.017
7-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.151
7-4-S	10,05	10,05	13583	0	3.642
7-5-S	10,05	10,05	13583	0	7.777
7-6-S	10,05	10,05	13583	0	33.050
7-7-S	10,05	10,05	-13583	0	16.523
7-8-S	10,05	10,05	-13583	0	7.260
7-9-S	10,05	10,05	-13583	0	5.066
7-10-S	10,05	10,05	-13583	0	4.370
7-11-S	10,05	10,05	-13583	0	4.135
7-12-S	10,05	10,05	-13583	0	4.326
7-13-S	10,05	10,05	-13583	0	5.081
7-14-S	10,05	10,05	-13583	0	7.300
7-15-S	10,05	10,05	-13583	0	16.632
7-16-S	10,05	10,05	13583	0	31.946
7-17-S	10,05	10,05	13583	0	7.795
7-18-S	10,05	10,05	13583	0	3.642

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
7-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.146
7-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.014
7-21-S	10,05	10,05	13583	0	31.758
8-1-S	10,05	10,05	13583	0	95.072
8-2-S	10,05	10,05	13583	0	4.806
8-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.106
8-4-S	10,05	10,05	13583	0	3.717
8-5-S	10,05	10,05	13583	0	9.683
8-6-S	10,05	10,05	-13583	0	38.605
8-7-S	10,05	10,05	-13583	0	8.721
8-8-S	10,05	10,05	-13583	0	4.873
8-9-S	10,05	10,05	-13583	0	3.593
8-10-S	10,05	10,05	-13583	0	3.108
8-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.977
8-12-S	10,05	10,05	-13583	0	3.107
8-13-S	10,05	10,05	-13583	0	3.588
8-14-S	10,05	10,05	-13583	0	4.878
8-15-S	10,05	10,05	-13583	0	8.727
8-16-S	10,05	10,05	-13583	0	36.705
8-17-S	10,05	10,05	13583	0	9.610
8-18-S	10,05	10,05	13583	0	3.715
8-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.114
8-20-S	10,05	10,05	13583	0	4.803
8-21-S	10,05	10,05	13583	0	96.516
9-1-S	10,05	10,05	13583	0	265.536
9-2-S	10,05	10,05	13583	0	4.883
9-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.129
9-4-S	10,05	10,05	13583	0	3.999
9-5-S	10,05	10,05	13583	0	14.628
9-6-S	10,05	10,05	-13583	0	13.614
9-7-S	10,05	10,05	-13583	0	5.391
9-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.698
9-9-S	10,05	10,05	-13583	0	3.017
9-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.717
9-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.630
9-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.718
9-13-S	10,05	10,05	-13583	0	3.019
9-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.701
9-15-S	10,05	10,05	-13583	0	5.420
9-16-S	10,05	10,05	-13583	0	13.793
9-17-S	10,05	10,05	13583	0	14.288
9-18-S	10,05	10,05	13583	0	3.987
9-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.135
9-20-S	10,05	10,05	13583	0	4.873
9-21-S	10,05	10,05	13583	0	228.203
10-1-S	10,05	10,05	13583	0	575.095
10-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.031
10-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.186
10-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.274
10-5-S	10,05	10,05	13583	0	21.526
10-6-S	10,05	10,05	-13583	0	10.553
10-7-S	10,05	10,05	-13583	0	4.788
10-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.374
10-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.794
10-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.540
10-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.465
10-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.539
10-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.795
10-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.381
10-15-S	10,05	10,05	-13583	0	4.820
10-16-S	10,05	10,05	-13583	0	10.602
10-17-S	10,05	10,05	13583	0	21.173
10-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.255
10-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.171
10-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.019
10-21-S	10,05	10,05	13583	0	206.414
11-1-S	10,05	10,05	13583	0	1299.562
11-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.123
11-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.218
11-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.426
11-5-S	10,05	10,05	13583	0	27.377
11-6-S	10,05	10,05	-13583	0	9.466
11-7-S	10,05	10,05	-13583	0	4.558
11-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.241
11-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.696
11-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.457

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
11-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.388
11-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.458
11-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.697
11-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.235
11-15-S	10,05	10,05	-13583	0	4.559
11-16-S	10,05	10,05	-13583	0	9.518
11-17-S	10,05	10,05	13583	0	27.251
11-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.419
11-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.218
11-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.124
11-21-S	10,05	10,05	13583	0	683.550
12-1-S	10,05	10,05	13583	0	1324.156
12-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.154
12-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.229
12-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.478
12-5-S	10,05	10,05	13583	0	30.175
12-6-S	10,05	10,05	-13583	0	9.149
12-7-S	10,05	10,05	-13583	0	4.472
12-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.204
12-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.668
12-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.431
12-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.363
12-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.431
12-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.665
12-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.190
12-15-S	10,05	10,05	-13583	0	4.473
12-16-S	10,05	10,05	-13583	0	9.207
12-17-S	10,05	10,05	13583	0	30.100
12-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.478
12-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.229
12-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.155
12-21-S	10,05	10,05	13583	0	1429.445
13-1-S	10,05	10,05	13583	0	665.886
13-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.133
13-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.222
13-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.438
13-5-S	10,05	10,05	13583	0	28.132
13-6-S	10,05	10,05	-13583	0	9.374
13-7-S	10,05	10,05	-13583	0	4.510
13-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.242
13-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.691
13-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.450
13-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.380
13-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.449
13-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.687
13-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.231
13-15-S	10,05	10,05	-13583	0	4.526
13-16-S	10,05	10,05	-13583	0	9.353
13-17-S	10,05	10,05	13583	0	28.326
13-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.445
13-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.222
13-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.133
13-21-S	10,05	10,05	13583	0	1365.738
14-1-S	10,05	10,05	13583	0	211.952
14-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.049
14-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.182
14-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.313
14-5-S	10,05	10,05	13583	0	22.957
14-6-S	10,05	10,05	-13583	0	10.227
14-7-S	10,05	10,05	-13583	0	4.716
14-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.358
14-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.776
14-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.524
14-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.450
14-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.523
14-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.772
14-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.335
14-15-S	10,05	10,05	-13583	0	4.714
14-16-S	10,05	10,05	-13583	0	10.223
14-17-S	10,05	10,05	13583	0	23.433
14-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.328
14-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.199
14-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.064
14-21-S	10,05	10,05	13583	0	601.316
15-1-S	10,05	10,05	13583	0	231.764
15-2-S	10,05	10,05	13583	0	4.943

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
15-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.153
15-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.119
15-5-S	10,05	10,05	13583	0	17.352
15-6-S	10,05	10,05	-13583	0	12.191
15-7-S	10,05	10,05	-13583	0	5.177
15-8-S	10,05	10,05	-13583	0	3.613
15-9-S	10,05	10,05	-13583	0	2.974
15-10-S	10,05	10,05	-13583	0	2.694
15-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.613
15-12-S	10,05	10,05	-13583	0	2.692
15-13-S	10,05	10,05	-13583	0	2.966
15-14-S	10,05	10,05	-13583	0	3.595
15-15-S	10,05	10,05	-13583	0	5.204
15-16-S	10,05	10,05	-13583	0	12.131
15-17-S	10,05	10,05	13583	0	17.650
15-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.129
15-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.161
15-20-S	10,05	10,05	13583	0	4.951
15-21-S	10,05	10,05	13583	0	272.694
16-1-S	10,05	10,05	13583	0	103.004
16-2-S	10,05	10,05	13583	0	4.840
16-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.123
16-4-S	10,05	10,05	13583	0	3.896
16-5-S	10,05	10,05	13583	0	12.815
16-6-S	10,05	10,05	-13583	0	16.642
16-7-S	10,05	10,05	-13583	0	6.191
16-8-S	10,05	10,05	-13583	0	4.209
16-9-S	10,05	10,05	-13583	0	3.417
16-10-S	10,05	10,05	-13583	0	3.092
16-11-S	10,05	10,05	-13583	0	2.997
16-12-S	10,05	10,05	-13583	0	3.091
16-13-S	10,05	10,05	-13583	0	3.417
16-14-S	10,05	10,05	-13583	0	4.172
16-15-S	10,05	10,05	-13583	0	6.166
16-16-S	10,05	10,05	-13583	0	16.699
16-17-S	10,05	10,05	13583	0	12.931
16-18-S	10,05	10,05	13583	0	3.900
16-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.120
16-20-S	10,05	10,05	13583	0	4.843
16-21-S	10,05	10,05	13583	0	101.653
17-1-S	10,05	10,05	13583	0	30.675
17-2-S	10,05	10,05	13583	0	5.062
17-3-S	10,05	10,05	13583	0	2.166
17-4-S	10,05	10,05	13583	0	3.834
17-5-S	10,05	10,05	13583	0	9.936
17-6-S	10,05	10,05	-13583	0	25.977
17-7-S	10,05	10,05	-13583	0	8.658
17-8-S	10,05	10,05	-13583	0	5.797
17-9-S	10,05	10,05	-13583	0	4.700
17-10-S	10,05	10,05	-13583	0	4.223
17-11-S	10,05	10,05	-13583	0	4.081
17-12-S	10,05	10,05	-13583	0	4.217
17-13-S	10,05	10,05	-13583	0	4.684
17-14-S	10,05	10,05	-13583	0	5.781
17-15-S	10,05	10,05	-13583	0	8.732
17-16-S	10,05	10,05	-13583	0	25.425
17-17-S	10,05	10,05	13583	0	10.015
17-18-S	10,05	10,05	13583	0	3.831
17-19-S	10,05	10,05	13583	0	2.161
17-20-S	10,05	10,05	13583	0	5.067
17-21-S	10,05	10,05	13583	0	30.604
18-1-S	10,05	10,05	13583	0	17.005
18-2-S	10,05	10,05	13583	0	7.965
18-3-S	10,05	10,05	13583	0	3.454
18-4-S	10,05	10,05	13583	0	4.742
18-5-S	10,05	10,05	13583	0	7.533
18-6-S	10,05	10,05	13583	0	13.467
18-7-S	10,05	10,05	-13583	0	18.820
18-8-S	10,05	10,05	-13583	0	12.343
18-9-S	10,05	10,05	-13583	0	9.617
18-10-S	10,05	10,05	-13583	0	8.370
18-11-S	10,05	10,05	-13583	0	7.988
18-12-S	10,05	10,05	-13583	0	8.331
18-13-S	10,05	10,05	-13583	0	9.466
18-14-S	10,05	10,05	-13583	0	11.952
18-15-S	10,05	10,05	-13583	0	18.614

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
18-16-S	10,05	10,05	13583	0	13.549
18-17-S	10,05	10,05	13583	0	7.554
18-18-S	10,05	10,05	13583	0	4.757
18-19-S	10,05	10,05	13583	0	3.484
18-20-S	10,05	10,05	13583	0	7.980
18-21-S	10,05	10,05	13583	0	17.056

Verifica tensioni - Combinazioni quasi permanenti (SLEQ)

Piastra

Simbologia adottata

Is	Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale, S: direzione secondaria)
Afi	Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
Afs	Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
σ_c	Tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore espressa in [kg/cmq]

Is	Afi	Afs	σ_c	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1-1-P	12,06	12,06	3,97	---	174,76	179,99
1-2-P	12,06	12,06	6,90	---	313,15	57,24
1-3-P	12,06	12,06	16,95	---	768,79	140,52
1-4-P	12,06	12,06	23,60	---	1070,46	195,66
1-5-P	12,06	12,06	28,54	---	1294,98	236,70
1-6-P	12,06	12,06	32,12	---	1457,40	266,39
1-7-P	12,06	12,06	34,89	---	1583,06	289,36
1-8-P	12,06	12,06	36,82	---	1670,27	305,30
1-9-P	12,06	12,06	38,00	---	1724,04	315,13
1-10-P	12,06	12,06	38,04	---	1725,62	315,42
1-11-P	12,06	12,06	37,52	---	1702,10	311,12
1-12-P	12,06	12,06	36,68	---	1664,12	304,18
1-13-P	12,06	12,06	35,72	---	1620,50	296,20
1-14-P	12,06	12,06	34,76	---	1576,86	288,23
1-15-P	12,06	12,06	33,66	---	1527,13	279,14
1-16-P	12,06	12,06	32,78	---	1487,12	271,82
1-17-P	12,06	12,06	31,92	---	1448,32	264,73
1-18-P	12,06	12,06	31,07	---	1409,35	257,61
1-19-P	12,06	12,06	30,27	---	1373,36	251,03
1-20-P	12,06	12,06	29,54	---	1340,34	245,00
1-21-P	12,06	12,06	29,04	---	1317,27	240,78
1-22-P	12,06	12,06	28,47	---	1291,76	236,12
1-23-P	12,06	12,06	28,01	---	1270,71	232,27
1-24-P	12,06	12,06	27,66	---	1254,65	229,33
1-25-P	12,06	12,06	27,41	---	1243,30	227,26
1-26-P	12,06	12,06	27,26	---	1236,86	226,08
1-27-P	12,06	12,06	27,23	---	1235,28	225,79
1-28-P	12,06	12,06	27,31	---	1239,06	226,48
1-29-P	12,06	12,06	27,51	---	1248,03	228,12
1-30-P	12,06	12,06	27,81	---	1261,53	230,59
1-31-P	12,06	12,06	28,21	---	1279,59	233,89
1-32-P	12,06	12,06	28,69	---	1301,81	237,95
1-33-P	12,06	12,06	29,12	---	1320,88	241,44
1-34-P	12,06	12,06	29,75	---	1349,73	246,71
1-35-P	12,06	12,06	30,42	---	1380,10	252,26
1-36-P	12,06	12,06	30,96	---	1404,70	256,76
1-37-P	12,06	12,06	31,88	---	1446,51	264,40
1-38-P	12,06	12,06	32,73	---	1484,70	271,38
1-39-P	12,06	12,06	33,48	---	1518,78	277,61
1-40-P	12,06	12,06	34,15	---	1549,49	283,23
1-41-P	12,06	12,06	34,72	---	1575,29	287,94
1-42-P	12,06	12,06	35,14	---	1594,15	291,39
1-43-P	12,06	12,06	35,35	---	1603,69	293,13
1-44-P	12,06	12,06	35,29	---	1600,82	292,61
1-45-P	12,06	12,06	34,88	---	1582,23	289,21
1-46-P	12,06	12,06	34,02	---	1543,54	282,14
1-47-P	12,06	12,06	32,58	---	1477,85	270,13
1-48-P	12,06	12,06	30,37	---	1377,86	251,85
1-49-P	12,06	12,06	27,30	---	1238,57	226,39
1-50-P	12,06	12,06	22,78	---	1033,69	188,94
1-51-P	12,06	12,06	16,56	---	751,17	137,30
1-52-P	12,06	12,06	6,81	---	309,06	56,49
1-53-P	12,06	12,06	3,98	---	173,78	180,54

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
2-1-P	10,05	10,05	3,68	---	182,11	144,47
2-2-P	10,05	10,05	9,77	---	483,58	76,57
2-3-P	10,05	10,05	20,45	---	1012,19	160,26
2-4-P	10,05	10,05	21,69	---	1073,12	169,91
2-5-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,12	187,49
2-6-P	10,05	10,05	26,54	---	1313,20	207,92
2-7-P	10,05	10,05	29,27	---	1448,17	229,29
2-8-P	10,05	10,05	32,33	---	1599,99	253,33
2-9-P	10,05	10,05	36,06	---	1784,50	282,55
2-10-P	10,05	10,05	33,89	---	1676,90	265,51
2-11-P	10,05	10,05	32,41	---	1603,83	253,94
2-12-P	10,05	10,05	31,35	---	1551,48	245,65
2-13-P	10,05	10,05	30,47	---	1507,65	238,71
2-14-P	10,05	10,05	29,74	---	1471,58	233,00
2-15-P	10,05	10,05	29,11	---	1440,71	228,11
2-16-P	10,05	10,05	28,51	---	1410,74	223,37
2-17-P	10,05	10,05	27,90	---	1380,69	218,61
2-18-P	10,05	10,05	27,21	---	1346,71	213,23
2-19-P	10,05	10,05	26,57	---	1314,70	208,16
2-20-P	10,05	10,05	26,01	---	1287,00	203,78
2-21-P	10,05	10,05	25,38	---	1255,82	198,84
2-22-P	10,05	10,05	24,96	---	1235,03	195,55
2-23-P	10,05	10,05	24,49	---	1211,86	191,88
2-24-P	10,05	10,05	24,19	---	1197,10	189,54
2-25-P	10,05	10,05	23,99	---	1187,08	187,96
2-26-P	10,05	10,05	23,83	---	1179,00	186,68
2-27-P	10,05	10,05	23,81	---	1178,37	186,58
2-28-P	10,05	10,05	23,91	---	1183,22	187,34
2-29-P	10,05	10,05	24,06	---	1190,47	188,49
2-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,56	190,88
2-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,18	193,51
2-32-P	10,05	10,05	25,17	---	1245,72	197,24
2-33-P	10,05	10,05	25,65	---	1269,09	200,94
2-34-P	10,05	10,05	26,25	---	1298,87	205,65
2-35-P	10,05	10,05	26,81	---	1326,62	210,05
2-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,52	215,10
2-37-P	10,05	10,05	28,02	---	1386,74	219,57
2-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,21	224,55
2-39-P	10,05	10,05	29,15	---	1442,25	228,36
2-40-P	10,05	10,05	29,59	---	1464,03	231,81
2-41-P	10,05	10,05	29,87	---	1477,94	234,01
2-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,86	234,79
2-43-P	10,05	10,05	29,85	---	1477,26	233,90
2-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,12	231,19
2-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1427,04	225,95
2-46-P	10,05	10,05	27,87	---	1379,18	218,37
2-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,89	207,40
2-48-P	10,05	10,05	24,79	---	1226,78	194,24
2-49-P	10,05	10,05	22,93	---	1134,90	179,69
2-50-P	10,05	10,05	21,08	---	1043,32	165,19
2-51-P	10,05	10,05	19,81	---	980,46	155,24
2-52-P	10,05	10,05	9,62	---	476,09	75,38
2-53-P	10,05	10,05	3,49	---	172,74	146,96
3-1-P	10,05	10,05	1,27	---	62,79	22,64
3-2-P	10,05	10,05	8,93	---	441,72	69,94
3-3-P	10,05	10,05	19,58	---	968,92	153,41
3-4-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
3-5-P	10,05	10,05	21,18	---	1047,97	165,93
3-6-P	10,05	10,05	23,19	---	1147,42	181,67
3-7-P	10,05	10,05	25,39	---	1256,49	198,95
3-8-P	10,05	10,05	27,46	---	1358,71	215,13
3-9-P	10,05	10,05	28,81	---	1425,68	225,73
3-10-P	10,05	10,05	29,01	---	1435,73	227,32
3-11-P	10,05	10,05	28,48	---	1409,18	223,12
3-12-P	10,05	10,05	27,69	---	1370,37	216,98
3-13-P	10,05	10,05	26,95	---	1333,44	211,13
3-14-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,37	205,89
3-15-P	10,05	10,05	25,76	---	1274,95	201,87
3-16-P	10,05	10,05	25,31	---	1252,50	198,31
3-17-P	10,05	10,05	24,80	---	1227,01	194,28
3-18-P	10,05	10,05	24,25	---	1199,85	189,98
3-19-P	10,05	10,05	23,67	---	1171,48	185,48
3-20-P	10,05	10,05	23,14	---	1144,98	181,29
3-21-P	10,05	10,05	22,66	---	1121,17	177,52
3-22-P	10,05	10,05	22,22	---	1099,49	174,09
3-23-P	10,05	10,05	21,84	---	1080,90	171,14

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
3-24-P	10,05	10,05	21,54	---	1065,96	168,78
3-25-P	10,05	10,05	21,35	---	1056,27	167,24
3-26-P	10,05	10,05	21,22	---	1050,12	166,27
3-27-P	10,05	10,05	21,21	---	1049,67	166,20
3-28-P	10,05	10,05	21,29	---	1053,43	166,79
3-29-P	10,05	10,05	21,44	---	1061,18	168,02
3-30-P	10,05	10,05	21,70	---	1073,75	170,01
3-31-P	10,05	10,05	22,03	---	1090,28	172,63
3-32-P	10,05	10,05	22,45	---	1110,72	175,86
3-33-P	10,05	10,05	22,90	---	1133,28	179,44
3-34-P	10,05	10,05	23,42	---	1158,89	183,49
3-35-P	10,05	10,05	23,95	---	1185,32	187,68
3-36-P	10,05	10,05	24,50	---	1212,35	191,96
3-37-P	10,05	10,05	25,01	---	1237,83	195,99
3-38-P	10,05	10,05	25,48	---	1260,76	199,62
3-39-P	10,05	10,05	25,85	---	1279,35	202,56
3-40-P	10,05	10,05	26,14	---	1293,35	204,78
3-41-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,53	205,92
3-42-P	10,05	10,05	26,22	---	1297,42	205,42
3-43-P	10,05	10,05	25,96	---	1284,69	203,41
3-44-P	10,05	10,05	25,45	---	1259,58	199,43
3-45-P	10,05	10,05	24,74	---	1224,10	193,82
3-46-P	10,05	10,05	23,76	---	1175,70	186,15
3-47-P	10,05	10,05	22,43	---	1110,02	175,75
3-48-P	10,05	10,05	21,23	---	1050,43	166,32
3-49-P	10,05	10,05	20,08	---	993,51	157,31
3-50-P	10,05	10,05	19,18	---	949,05	150,27
3-51-P	10,05	10,05	19,04	---	942,07	149,16
3-52-P	10,05	10,05	8,70	---	430,37	68,14
3-53-P	10,05	10,05	1,22	---	60,17	20,74
4-1-P	10,05	10,05	3,52	---	174,24	148,49
4-2-P	10,05	10,05	9,69	---	479,74	75,96
4-3-P	10,05	10,05	20,26	---	1002,42	158,72
4-4-P	10,05	10,05	21,73	---	1075,54	170,29
4-5-P	10,05	10,05	23,85	---	1180,28	186,88
4-6-P	10,05	10,05	26,47	---	1310,02	207,42
4-7-P	10,05	10,05	29,26	---	1447,82	229,24
4-8-P	10,05	10,05	32,34	---	1600,35	253,39
4-9-P	10,05	10,05	36,09	---	1786,07	282,79
4-10-P	10,05	10,05	33,90	---	1677,57	265,62
4-11-P	10,05	10,05	32,39	---	1602,77	253,77
4-12-P	10,05	10,05	31,33	---	1550,26	245,46
4-13-P	10,05	10,05	30,44	---	1506,50	238,53
4-14-P	10,05	10,05	29,72	---	1470,75	232,87
4-15-P	10,05	10,05	29,10	---	1440,00	228,00
4-16-P	10,05	10,05	28,46	---	1408,54	223,02
4-17-P	10,05	10,05	27,87	---	1378,95	218,33
4-18-P	10,05	10,05	27,16	---	1343,78	212,77
4-19-P	10,05	10,05	26,58	---	1315,08	208,22
4-20-P	10,05	10,05	25,95	---	1283,89	203,28
4-21-P	10,05	10,05	25,44	---	1258,67	199,29
4-22-P	10,05	10,05	24,88	---	1231,06	194,92
4-23-P	10,05	10,05	24,52	---	1213,53	192,14
4-24-P	10,05	10,05	24,20	---	1197,36	189,58
4-25-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,22	187,50
4-26-P	10,05	10,05	23,87	---	1181,19	187,02
4-27-P	10,05	10,05	23,82	---	1178,67	186,62
4-28-P	10,05	10,05	23,88	---	1181,70	187,10
4-29-P	10,05	10,05	24,11	---	1192,99	188,89
4-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,22	190,83
4-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,38	193,54
4-32-P	10,05	10,05	25,21	---	1247,34	197,50
4-33-P	10,05	10,05	25,64	---	1268,87	200,90
4-34-P	10,05	10,05	26,27	---	1300,04	205,84
4-35-P	10,05	10,05	26,85	---	1328,86	210,40
4-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,24	215,05
4-37-P	10,05	10,05	28,12	---	1391,67	220,35
4-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,05	224,53
4-39-P	10,05	10,05	29,16	---	1442,84	228,45
4-40-P	10,05	10,05	29,61	---	1465,16	231,98
4-41-P	10,05	10,05	29,84	---	1476,68	233,81
4-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,94	234,80
4-43-P	10,05	10,05	29,86	---	1477,75	233,98
4-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,35	231,22
4-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1426,97	225,94
4-46-P	10,05	10,05	27,89	---	1380,12	218,52

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
4-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,78	207,38
4-48-P	10,05	10,05	24,76	---	1225,08	193,97
4-49-P	10,05	10,05	23,04	---	1140,13	180,52
4-50-P	10,05	10,05	21,11	---	1044,40	165,36
4-51-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
4-52-P	10,05	10,05	9,69	---	479,37	75,90
4-53-P	10,05	10,05	3,65	---	180,62	143,17
5-1-P	10,05	10,05	4,36	---	208,08	215,61
5-2-P	10,05	10,05	7,53	---	372,75	59,02
5-3-P	10,05	10,05	18,64	---	922,55	146,07
5-4-P	10,05	10,05	25,75	---	1274,19	201,75
5-5-P	10,05	10,05	31,19	---	1543,43	244,38
5-6-P	10,05	10,05	35,13	---	1738,25	275,22
5-7-P	10,05	10,05	38,14	---	1887,52	298,86
5-8-P	10,05	10,05	40,27	---	1992,98	315,56
5-9-P	10,05	10,05	41,47	---	2052,23	324,94
5-10-P	10,05	10,05	41,66	---	2061,71	326,44
5-11-P	10,05	10,05	41,05	---	2031,31	321,63
5-12-P	10,05	10,05	40,13	---	1985,98	314,45
5-13-P	10,05	10,05	39,08	---	1933,88	306,20
5-14-P	10,05	10,05	38,05	---	1882,75	298,10
5-15-P	10,05	10,05	36,82	---	1821,89	288,47
5-16-P	10,05	10,05	35,85	---	1773,84	280,86
5-17-P	10,05	10,05	34,80	---	1721,93	272,64
5-18-P	10,05	10,05	33,68	---	1666,42	263,85
5-19-P	10,05	10,05	33,03	---	1634,42	258,78
5-20-P	10,05	10,05	32,28	---	1597,22	252,89
5-21-P	10,05	10,05	31,74	---	1570,85	248,72
5-22-P	10,05	10,05	31,14	---	1540,75	243,95
5-23-P	10,05	10,05	30,64	---	1516,11	240,05
5-24-P	10,05	10,05	30,25	---	1496,88	237,01
5-25-P	10,05	10,05	29,96	---	1482,41	234,72
5-26-P	10,05	10,05	29,82	---	1475,81	233,67
5-27-P	10,05	10,05	29,80	---	1474,40	233,45
5-28-P	10,05	10,05	29,88	---	1478,80	234,14
5-29-P	10,05	10,05	30,10	---	1489,44	235,83
5-30-P	10,05	10,05	30,43	---	1505,77	238,41
5-31-P	10,05	10,05	30,87	---	1527,51	241,86
5-32-P	10,05	10,05	31,41	---	1554,39	246,11
5-33-P	10,05	10,05	31,88	---	1577,51	249,77
5-34-P	10,05	10,05	32,59	---	1612,88	255,37
5-35-P	10,05	10,05	33,37	---	1651,32	261,46
5-36-P	10,05	10,05	34,17	---	1690,88	267,72
5-37-P	10,05	10,05	35,02	---	1733,19	274,42
5-38-P	10,05	10,05	35,86	---	1774,55	280,97
5-39-P	10,05	10,05	36,66	---	1813,92	287,20
5-40-P	10,05	10,05	37,38	---	1849,95	292,91
5-41-P	10,05	10,05	38,00	---	1880,38	297,73
5-42-P	10,05	10,05	38,44	---	1902,21	301,18
5-43-P	10,05	10,05	38,67	---	1913,50	302,97
5-44-P	10,05	10,05	38,61	---	1910,36	302,47
5-45-P	10,05	10,05	38,15	---	1887,98	298,93
5-46-P	10,05	10,05	37,21	---	1841,55	291,58
5-47-P	10,05	10,05	35,64	---	1763,56	279,23
5-48-P	10,05	10,05	33,20	---	1642,93	260,13
5-49-P	10,05	10,05	29,87	---	1478,21	234,05
5-50-P	10,05	10,05	24,99	---	1236,58	195,79
5-51-P	10,05	10,05	18,04	---	892,53	141,32
5-52-P	10,05	10,05	7,47	---	369,74	58,54
5-53-P	10,05	10,05	4,34	---	207,75	214,59
6-1-S	12,06	12,06	3,42	---	155,25	154,22
6-2-S	12,06	12,06	7,40	---	335,82	61,38
6-3-S	12,06	12,06	16,91	---	767,10	140,21
6-4-S	12,06	12,06	12,58	---	570,58	104,29
6-5-S	12,06	12,06	8,16	---	370,13	67,66
6-6-S	12,06	12,06	4,50	---	204,19	59,66
6-7-S	12,06	12,06	2,73	---	116,37	124,06
6-8-S	12,06	12,06	4,46	---	57,75	202,15
6-9-S	12,06	12,06	5,84	---	48,46	265,09
6-10-S	12,06	12,06	6,80	---	56,41	308,60
6-11-S	12,06	12,06	7,06	---	58,56	320,38
6-12-S	12,06	12,06	6,73	---	55,83	305,44
6-13-S	12,06	12,06	5,78	---	47,94	262,30
6-14-S	12,06	12,06	4,33	---	58,67	196,45
6-15-S	12,06	12,06	2,67	---	118,06	120,92
6-16-S	12,06	12,06	4,55	---	206,50	58,78

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
6-17-S	12,06	12,06	8,12	---	368,61	67,38
6-18-S	12,06	12,06	12,60	---	571,56	104,47
6-19-S	12,06	12,06	17,06	---	774,16	141,51
6-20-S	12,06	12,06	7,42	---	336,46	61,50
6-21-S	12,06	12,06	3,43	---	155,61	153,88
7-1-S	10,05	10,05	2,05	---	101,49	79,95
7-2-S	10,05	10,05	12,61	---	623,83	98,77
7-3-S	10,05	10,05	29,39	---	1454,35	230,27
7-4-S	10,05	10,05	17,11	---	846,75	134,07
7-5-S	10,05	10,05	7,62	---	376,89	59,67
7-6-S	10,05	10,05	1,66	---	82,38	36,12
7-7-S	10,05	10,05	4,65	---	56,88	230,28
7-8-S	10,05	10,05	9,68	---	75,85	479,02
7-9-S	10,05	10,05	13,37	---	104,75	661,59
7-10-S	10,05	10,05	15,31	---	119,99	757,85
7-11-S	10,05	10,05	16,12	---	126,32	797,79
7-12-S	10,05	10,05	15,46	---	121,14	765,11
7-13-S	10,05	10,05	13,33	---	104,45	659,69
7-14-S	10,05	10,05	9,63	---	75,49	476,76
7-15-S	10,05	10,05	4,64	---	56,57	229,48
7-16-S	10,05	10,05	1,68	---	83,28	33,09
7-17-S	10,05	10,05	7,60	---	376,16	59,56
7-18-S	10,05	10,05	17,11	---	846,83	134,08
7-19-S	10,05	10,05	29,45	---	1457,40	230,76
7-20-S	10,05	10,05	12,61	---	624,12	98,82
7-21-S	10,05	10,05	2,05	---	101,24	78,78
8-1-S	10,05	10,05	0,68	---	33,81	15,03
8-2-S	10,05	10,05	13,16	---	651,32	103,13
8-3-S	10,05	10,05	30,00	---	1484,51	235,05
8-4-S	10,05	10,05	16,74	---	828,49	131,18
8-5-S	10,05	10,05	5,99	---	296,24	46,90
8-6-S	10,05	10,05	2,47	---	29,79	122,30
8-7-S	10,05	10,05	8,02	---	62,84	396,89
8-8-S	10,05	10,05	14,07	---	110,20	696,02
8-9-S	10,05	10,05	18,60	---	145,70	920,21
8-10-S	10,05	10,05	21,29	---	166,82	1053,62
8-11-S	10,05	10,05	22,17	---	173,69	1097,00
8-12-S	10,05	10,05	21,30	---	166,85	1053,81
8-13-S	10,05	10,05	18,62	---	145,90	921,46
8-14-S	10,05	10,05	14,05	---	110,12	695,46
8-15-S	10,05	10,05	8,02	---	62,83	396,80
8-16-S	10,05	10,05	2,47	---	29,75	122,31
8-17-S	10,05	10,05	6,03	---	298,63	47,28
8-18-S	10,05	10,05	16,75	---	828,94	131,25
8-19-S	10,05	10,05	29,89	---	1479,04	234,18
8-20-S	10,05	10,05	13,17	---	651,67	103,18
8-21-S	10,05	10,05	0,67	---	33,30	14,95
9-1-S	10,05	10,05	0,24	---	11,85	1,88
9-2-S	10,05	10,05	12,94	---	640,14	101,36
9-3-S	10,05	10,05	29,66	---	1467,89	232,42
9-4-S	10,05	10,05	15,55	---	769,48	121,83
9-5-S	10,05	10,05	3,84	---	189,98	30,08
9-6-S	10,05	10,05	5,32	---	41,69	263,28
9-7-S	10,05	10,05	12,56	---	98,40	621,50
9-8-S	10,05	10,05	18,04	---	141,34	892,66
9-9-S	10,05	10,05	21,97	---	172,10	1086,93
9-10-S	10,05	10,05	24,31	---	190,50	1203,13
9-11-S	10,05	10,05	25,09	---	196,58	1241,59
9-12-S	10,05	10,05	24,30	---	190,40	1202,54
9-13-S	10,05	10,05	21,95	---	171,96	1086,03
9-14-S	10,05	10,05	18,02	---	141,20	891,76
9-15-S	10,05	10,05	12,50	---	97,90	618,33
9-16-S	10,05	10,05	5,26	---	41,21	260,24
9-17-S	10,05	10,05	3,94	---	195,12	30,89
9-18-S	10,05	10,05	15,60	---	771,92	122,22
9-19-S	10,05	10,05	29,57	---	1463,43	231,71
9-20-S	10,05	10,05	12,96	---	641,48	101,57
9-21-S	10,05	10,05	0,28	---	13,80	2,19
10-1-S	10,05	10,05	0,11	---	5,52	0,87
10-2-S	10,05	10,05	12,56	---	621,76	98,45
10-3-S	10,05	10,05	28,91	---	1430,49	226,50
10-4-S	10,05	10,05	14,56	---	720,43	114,07
10-5-S	10,05	10,05	2,48	---	122,53	19,40
10-6-S	10,05	10,05	6,65	---	52,08	328,95
10-7-S	10,05	10,05	14,02	---	109,86	693,87
10-8-S	10,05	10,05	19,68	---	154,17	973,69

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
10-9-S	10,05	10,05	23,65	---	185,31	1170,38
10-10-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,25
10-11-S	10,05	10,05	26,74	---	209,52	1323,31
10-12-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,28
10-13-S	10,05	10,05	23,65	---	185,27	1170,12
10-14-S	10,05	10,05	19,64	---	153,86	971,76
10-15-S	10,05	10,05	13,93	---	109,16	689,42
10-16-S	10,05	10,05	6,62	---	51,87	327,58
10-17-S	10,05	10,05	2,53	---	124,96	19,79
10-18-S	10,05	10,05	14,62	---	723,59	114,57
10-19-S	10,05	10,05	29,11	---	1440,56	228,09
10-20-S	10,05	10,05	12,60	---	623,28	98,69
10-21-S	10,05	10,05	0,31	---	15,21	2,41
11-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,50	0,40
11-2-S	10,05	10,05	12,34	---	610,80	96,71
11-3-S	10,05	10,05	28,49	---	1410,04	223,26
11-4-S	10,05	10,05	14,06	---	695,62	110,14
11-5-S	10,05	10,05	1,85	---	91,72	14,52
11-6-S	10,05	10,05	7,33	---	57,46	362,88
11-7-S	10,05	10,05	14,69	---	115,09	726,86
11-8-S	10,05	10,05	20,45	---	160,26	1012,19
11-9-S	10,05	10,05	24,48	---	191,83	1211,59
11-10-S	10,05	10,05	26,82	---	210,14	1327,20
11-11-S	10,05	10,05	27,59	---	216,15	1365,18
11-12-S	10,05	10,05	26,81	---	210,07	1326,76
11-13-S	10,05	10,05	24,48	---	191,77	1211,18
11-14-S	10,05	10,05	20,49	---	160,54	1013,94
11-15-S	10,05	10,05	14,68	---	115,05	726,65
11-16-S	10,05	10,05	7,30	---	57,17	361,07
11-17-S	10,05	10,05	1,86	---	92,24	14,60
11-18-S	10,05	10,05	14,08	---	696,75	110,32
11-19-S	10,05	10,05	28,50	---	1410,06	223,26
11-20-S	10,05	10,05	12,34	---	610,70	96,70
11-21-S	10,05	10,05	0,09	---	4,66	0,74
12-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,44	0,39
12-2-S	10,05	10,05	12,27	---	607,14	96,13
12-3-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,55	222,23
12-4-S	10,05	10,05	13,89	---	687,54	108,86
12-5-S	10,05	10,05	1,64	---	81,27	12,87
12-6-S	10,05	10,05	7,56	---	59,25	374,20
12-7-S	10,05	10,05	14,95	---	117,15	739,91
12-8-S	10,05	10,05	20,67	---	161,99	1023,08
12-9-S	10,05	10,05	24,73	---	193,79	1223,95
12-10-S	10,05	10,05	27,09	---	212,27	1340,63
12-11-S	10,05	10,05	27,87	---	218,35	1379,04
12-12-S	10,05	10,05	27,09	---	212,28	1340,73
12-13-S	10,05	10,05	24,76	---	193,96	1225,02
12-14-S	10,05	10,05	20,76	---	162,67	1027,42
12-15-S	10,05	10,05	14,95	---	117,12	739,69
12-16-S	10,05	10,05	7,52	---	58,90	372,03
12-17-S	10,05	10,05	1,65	---	81,52	12,91
12-18-S	10,05	10,05	13,89	---	687,44	108,85
12-19-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,52	222,23
12-20-S	10,05	10,05	12,27	---	607,10	96,12
12-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,28	0,36
13-1-S	10,05	10,05	0,10	---	4,76	0,75
13-2-S	10,05	10,05	12,32	---	609,74	96,54
13-3-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,10	222,95
13-4-S	10,05	10,05	14,03	---	694,03	109,89
13-5-S	10,05	10,05	1,80	---	89,12	14,11
13-6-S	10,05	10,05	7,39	---	57,89	365,64
13-7-S	10,05	10,05	14,83	---	116,17	733,70
13-8-S	10,05	10,05	20,43	---	160,11	1011,19
13-9-S	10,05	10,05	24,52	---	192,14	1213,50
13-10-S	10,05	10,05	26,89	---	210,66	1330,48
13-11-S	10,05	10,05	27,66	---	216,72	1368,78
13-12-S	10,05	10,05	26,89	---	210,69	1330,70
13-13-S	10,05	10,05	24,56	---	192,40	1215,16
13-14-S	10,05	10,05	20,50	---	160,62	1014,43
13-15-S	10,05	10,05	14,77	---	115,76	731,08
13-16-S	10,05	10,05	7,40	---	58,01	366,37
13-17-S	10,05	10,05	1,79	---	88,35	13,99
13-18-S	10,05	10,05	14,00	---	692,96	109,72
13-19-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,19	222,96
13-20-S	10,05	10,05	12,32	---	609,76	96,55
13-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,39	0,38

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
14-1-S	10,05	10,05	0,30	---	14,87	2,35
14-2-S	10,05	10,05	12,53	---	620,02	98,17
14-3-S	10,05	10,05	28,98	---	1434,20	227,08
14-4-S	10,05	10,05	14,45	---	714,97	113,20
14-5-S	10,05	10,05	2,32	---	114,82	18,18
14-6-S	10,05	10,05	6,81	---	53,37	337,07
14-7-S	10,05	10,05	14,20	---	111,22	702,47
14-8-S	10,05	10,05	19,74	---	154,69	977,00
14-9-S	10,05	10,05	23,78	---	186,29	1176,55
14-10-S	10,05	10,05	26,11	---	204,58	1292,07
14-11-S	10,05	10,05	26,88	---	210,58	1329,98
14-12-S	10,05	10,05	26,12	---	204,61	1292,30
14-13-S	10,05	10,05	23,81	---	186,55	1178,19
14-14-S	10,05	10,05	19,87	---	155,71	983,43
14-15-S	10,05	10,05	14,20	---	111,28	702,81
14-16-S	10,05	10,05	6,81	---	53,38	337,13
14-17-S	10,05	10,05	2,26	---	112,02	17,74
14-18-S	10,05	10,05	14,40	---	712,46	112,81
14-19-S	10,05	10,05	28,76	---	1423,18	225,34
14-20-S	10,05	10,05	12,49	---	618,23	97,89
14-21-S	10,05	10,05	0,11	---	5,31	0,84
15-1-S	10,05	10,05	0,28	---	13,62	2,16
15-2-S	10,05	10,05	12,80	---	633,59	100,32
15-3-S	10,05	10,05	29,38	---	1453,72	230,17
15-4-S	10,05	10,05	15,15	---	749,90	118,74
15-5-S	10,05	10,05	3,23	---	159,95	25,33
15-6-S	10,05	10,05	5,79	---	45,36	286,48
15-7-S	10,05	10,05	12,97	---	101,63	641,86
15-8-S	10,05	10,05	18,38	---	143,98	909,36
15-9-S	10,05	10,05	22,22	---	174,09	1099,49
15-10-S	10,05	10,05	24,49	---	191,85	1211,70
15-11-S	10,05	10,05	25,23	---	197,67	1248,45
15-12-S	10,05	10,05	24,50	---	191,95	1212,29
15-13-S	10,05	10,05	22,28	---	174,54	1102,38
15-14-S	10,05	10,05	18,46	---	144,67	913,71
15-15-S	10,05	10,05	12,90	---	101,11	638,60
15-16-S	10,05	10,05	5,81	---	45,56	287,72
15-17-S	10,05	10,05	3,17	---	156,87	24,84
15-18-S	10,05	10,05	15,12	---	748,00	118,43
15-19-S	10,05	10,05	29,28	---	1448,71	229,38
15-20-S	10,05	10,05	12,78	---	632,61	100,16
15-21-S	10,05	10,05	0,23	---	11,59	1,83
16-1-S	10,05	10,05	0,64	---	31,43	13,65
16-2-S	10,05	10,05	13,08	---	647,32	102,49
16-3-S	10,05	10,05	29,81	---	1475,12	233,56
16-4-S	10,05	10,05	16,06	---	794,60	125,81
16-5-S	10,05	10,05	4,56	---	225,58	35,72
16-6-S	10,05	10,05	4,36	---	34,15	215,68
16-7-S	10,05	10,05	10,91	---	85,50	539,99
16-8-S	10,05	10,05	15,83	---	124,04	783,39
16-9-S	10,05	10,05	19,39	---	151,93	959,58
16-10-S	10,05	10,05	21,39	---	167,56	1058,25
16-11-S	10,05	10,05	22,04	---	172,72	1090,87
16-12-S	10,05	10,05	21,39	---	167,60	1058,54
16-13-S	10,05	10,05	19,39	---	151,92	959,49
16-14-S	10,05	10,05	15,97	---	125,11	790,18
16-15-S	10,05	10,05	10,95	---	85,83	542,08
16-16-S	10,05	10,05	4,34	---	34,04	215,00
16-17-S	10,05	10,05	4,51	---	223,37	35,37
16-18-S	10,05	10,05	16,04	---	793,89	125,70
16-19-S	10,05	10,05	29,85	---	1477,07	233,87
16-20-S	10,05	10,05	13,07	---	646,93	102,43
16-21-S	10,05	10,05	0,64	---	31,87	13,92
17-1-S	10,05	10,05	2,11	---	104,36	81,52
17-2-S	10,05	10,05	12,51	---	618,97	98,00
17-3-S	10,05	10,05	29,23	---	1446,30	229,00
17-4-S	10,05	10,05	16,35	---	809,00	128,09
17-5-S	10,05	10,05	6,04	---	298,96	47,34
17-6-S	10,05	10,05	2,91	---	86,38	144,10
17-7-S	10,05	10,05	7,90	---	61,89	390,87
17-8-S	10,05	10,05	11,60	---	90,87	573,89
17-9-S	10,05	10,05	14,21	---	111,34	703,19
17-10-S	10,05	10,05	15,77	---	123,56	780,40
17-11-S	10,05	10,05	16,30	---	127,74	806,80
17-12-S	10,05	10,05	15,79	---	123,71	781,32
17-13-S	10,05	10,05	14,26	---	111,70	705,48

Is	Afi	Afs	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
17-14-S	10,05	10,05	11,63	---	91,09	575,32
17-15-S	10,05	10,05	7,84	---	61,39	387,75
17-16-S	10,05	10,05	2,97	---	86,68	146,75
17-17-S	10,05	10,05	5,99	---	296,48	46,94
17-18-S	10,05	10,05	16,36	---	809,66	128,20
17-19-S	10,05	10,05	29,30	---	1449,66	229,53
17-20-S	10,05	10,05	12,50	---	618,41	97,92
17-21-S	10,05	10,05	2,11	---	104,60	82,68
18-1-S	10,05	10,05	3,76	---	185,97	184,96
18-2-S	10,05	10,05	7,94	---	392,97	66,16
18-3-S	10,05	10,05	18,29	---	905,09	143,31
18-4-S	10,05	10,05	13,22	---	654,17	103,58
18-5-S	10,05	10,05	8,19	---	405,09	73,43
18-6-S	10,05	10,05	4,61	---	228,35	86,00
18-7-S	10,05	10,05	3,75	---	127,82	185,55
18-8-S	10,05	10,05	5,61	---	61,74	277,78
18-9-S	10,05	10,05	7,14	---	55,98	353,53
18-10-S	10,05	10,05	8,17	---	64,03	404,39
18-11-S	10,05	10,05	8,55	---	66,98	423,03
18-12-S	10,05	10,05	8,21	---	64,31	406,14
18-13-S	10,05	10,05	7,25	---	56,79	358,70
18-14-S	10,05	10,05	5,78	---	60,90	286,22
18-15-S	10,05	10,05	3,79	---	126,44	187,49
18-16-S	10,05	10,05	4,59	---	226,97	87,17
18-17-S	10,05	10,05	8,16	---	403,94	72,99
18-18-S	10,05	10,05	13,18	---	652,15	103,26
18-19-S	10,05	10,05	18,13	---	897,12	142,04
18-20-S	10,05	10,05	7,93	---	392,22	66,60
18-21-S	10,05	10,05	3,75	---	185,42	185,24

Verifica tensioni - Combinazioni frequenti (SLEF)

Piastra

Simbologia adottata

Is	Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale, S: direzione secondaria)
Afi	Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
Afs	Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
σ_c	Tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	

Is	Afi	Afs	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1-1-P	12,06	12,06	3,97	---	174,76	179,99
1-2-P	12,06	12,06	6,90	---	313,15	57,24
1-3-P	12,06	12,06	16,95	---	768,79	140,52
1-4-P	12,06	12,06	23,60	---	1070,46	195,66
1-5-P	12,06	12,06	28,54	---	1294,98	236,70
1-6-P	12,06	12,06	32,12	---	1457,40	266,39
1-7-P	12,06	12,06	34,89	---	1583,06	289,36
1-8-P	12,06	12,06	36,82	---	1670,27	305,30
1-9-P	12,06	12,06	38,00	---	1724,04	315,13
1-10-P	12,06	12,06	38,04	---	1725,62	315,42
1-11-P	12,06	12,06	37,52	---	1702,10	311,12
1-12-P	12,06	12,06	36,68	---	1664,12	304,18
1-13-P	12,06	12,06	35,72	---	1620,50	296,20
1-14-P	12,06	12,06	34,76	---	1576,86	288,23
1-15-P	12,06	12,06	33,66	---	1527,13	279,14
1-16-P	12,06	12,06	32,78	---	1487,12	271,82
1-17-P	12,06	12,06	31,92	---	1448,32	264,73
1-18-P	12,06	12,06	31,07	---	1409,35	257,61
1-19-P	12,06	12,06	30,27	---	1373,36	251,03
1-20-P	12,06	12,06	29,54	---	1340,34	245,00
1-21-P	12,06	12,06	29,04	---	1317,27	240,78
1-22-P	12,06	12,06	28,47	---	1291,76	236,12
1-23-P	12,06	12,06	28,01	---	1270,71	232,27
1-24-P	12,06	12,06	27,66	---	1254,65	229,33
1-25-P	12,06	12,06	27,41	---	1243,30	227,26
1-26-P	12,06	12,06	27,26	---	1236,86	226,08
1-27-P	12,06	12,06	27,23	---	1235,28	225,79
1-28-P	12,06	12,06	27,31	---	1239,06	226,48
1-29-P	12,06	12,06	27,51	---	1248,03	228,12
1-30-P	12,06	12,06	27,81	---	1261,53	230,59

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1-31-P	12,06	12,06	28,21	---	1279,59	233,89
1-32-P	12,06	12,06	28,69	---	1301,81	237,95
1-33-P	12,06	12,06	29,12	---	1320,88	241,44
1-34-P	12,06	12,06	29,75	---	1349,73	246,71
1-35-P	12,06	12,06	30,42	---	1380,10	252,26
1-36-P	12,06	12,06	30,96	---	1404,70	256,76
1-37-P	12,06	12,06	31,88	---	1446,51	264,40
1-38-P	12,06	12,06	32,73	---	1484,70	271,38
1-39-P	12,06	12,06	33,48	---	1518,78	277,61
1-40-P	12,06	12,06	34,15	---	1549,49	283,23
1-41-P	12,06	12,06	34,72	---	1575,29	287,94
1-42-P	12,06	12,06	35,14	---	1594,15	291,39
1-43-P	12,06	12,06	35,35	---	1603,69	293,13
1-44-P	12,06	12,06	35,29	---	1600,82	292,61
1-45-P	12,06	12,06	34,88	---	1582,23	289,21
1-46-P	12,06	12,06	34,02	---	1543,54	282,14
1-47-P	12,06	12,06	32,58	---	1477,85	270,13
1-48-P	12,06	12,06	30,37	---	1377,86	251,85
1-49-P	12,06	12,06	27,30	---	1238,57	226,39
1-50-P	12,06	12,06	22,78	---	1033,69	188,94
1-51-P	12,06	12,06	16,56	---	751,17	137,30
1-52-P	12,06	12,06	6,81	---	309,06	56,49
1-53-P	12,06	12,06	3,98	---	173,78	180,54
2-1-P	10,05	10,05	3,68	---	182,11	144,47
2-2-P	10,05	10,05	9,77	---	483,58	76,57
2-3-P	10,05	10,05	20,45	---	1012,19	160,26
2-4-P	10,05	10,05	21,69	---	1073,12	169,91
2-5-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,12	187,49
2-6-P	10,05	10,05	26,54	---	1313,20	207,92
2-7-P	10,05	10,05	29,27	---	1448,17	229,29
2-8-P	10,05	10,05	32,33	---	1599,99	253,33
2-9-P	10,05	10,05	36,06	---	1784,50	282,55
2-10-P	10,05	10,05	33,89	---	1676,90	265,51
2-11-P	10,05	10,05	32,41	---	1603,83	253,94
2-12-P	10,05	10,05	31,35	---	1551,48	245,65
2-13-P	10,05	10,05	30,47	---	1507,65	238,71
2-14-P	10,05	10,05	29,74	---	1471,58	233,00
2-15-P	10,05	10,05	29,11	---	1440,71	228,11
2-16-P	10,05	10,05	28,51	---	1410,74	223,37
2-17-P	10,05	10,05	27,90	---	1380,69	218,61
2-18-P	10,05	10,05	27,21	---	1346,71	213,23
2-19-P	10,05	10,05	26,57	---	1314,70	208,16
2-20-P	10,05	10,05	26,01	---	1287,00	203,78
2-21-P	10,05	10,05	25,38	---	1255,82	198,84
2-22-P	10,05	10,05	24,96	---	1235,03	195,55
2-23-P	10,05	10,05	24,49	---	1211,86	191,88
2-24-P	10,05	10,05	24,19	---	1197,10	189,54
2-25-P	10,05	10,05	23,99	---	1187,08	187,96
2-26-P	10,05	10,05	23,83	---	1179,00	186,68
2-27-P	10,05	10,05	23,81	---	1178,37	186,58
2-28-P	10,05	10,05	23,91	---	1183,22	187,34
2-29-P	10,05	10,05	24,06	---	1190,47	188,49
2-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,56	190,88
2-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,18	193,51
2-32-P	10,05	10,05	25,17	---	1245,72	197,24
2-33-P	10,05	10,05	25,65	---	1269,09	200,94
2-34-P	10,05	10,05	26,25	---	1298,87	205,65
2-35-P	10,05	10,05	26,81	---	1326,62	210,05
2-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,52	215,10
2-37-P	10,05	10,05	28,02	---	1386,74	219,57
2-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,21	224,55
2-39-P	10,05	10,05	29,15	---	1442,25	228,36
2-40-P	10,05	10,05	29,59	---	1464,03	231,81
2-41-P	10,05	10,05	29,87	---	1477,94	234,01
2-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,86	234,79
2-43-P	10,05	10,05	29,85	---	1477,26	233,90
2-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,12	231,19
2-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1427,04	225,95
2-46-P	10,05	10,05	27,87	---	1379,18	218,37
2-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,89	207,40
2-48-P	10,05	10,05	24,79	---	1226,78	194,24
2-49-P	10,05	10,05	22,93	---	1134,90	179,69
2-50-P	10,05	10,05	21,08	---	1043,32	165,19
2-51-P	10,05	10,05	19,81	---	980,46	155,24
2-52-P	10,05	10,05	9,62	---	476,09	75,38
2-53-P	10,05	10,05	3,49	---	172,74	146,96

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
3-1-P	10,05	10,05	1,27	---	62,79	22,64
3-2-P	10,05	10,05	8,93	---	441,72	69,94
3-3-P	10,05	10,05	19,58	---	968,92	153,41
3-4-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
3-5-P	10,05	10,05	21,18	---	1047,97	165,93
3-6-P	10,05	10,05	23,19	---	1147,42	181,67
3-7-P	10,05	10,05	25,39	---	1256,49	198,95
3-8-P	10,05	10,05	27,46	---	1358,71	215,13
3-9-P	10,05	10,05	28,81	---	1425,68	225,73
3-10-P	10,05	10,05	29,01	---	1435,73	227,32
3-11-P	10,05	10,05	28,48	---	1409,18	223,12
3-12-P	10,05	10,05	27,69	---	1370,37	216,98
3-13-P	10,05	10,05	26,95	---	1333,44	211,13
3-14-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,37	205,89
3-15-P	10,05	10,05	25,76	---	1274,95	201,87
3-16-P	10,05	10,05	25,31	---	1252,50	198,31
3-17-P	10,05	10,05	24,80	---	1227,01	194,28
3-18-P	10,05	10,05	24,25	---	1199,85	189,98
3-19-P	10,05	10,05	23,67	---	1171,48	185,48
3-20-P	10,05	10,05	23,14	---	1144,98	181,29
3-21-P	10,05	10,05	22,66	---	1121,17	177,52
3-22-P	10,05	10,05	22,22	---	1099,49	174,09
3-23-P	10,05	10,05	21,84	---	1080,90	171,14
3-24-P	10,05	10,05	21,54	---	1065,96	168,78
3-25-P	10,05	10,05	21,35	---	1056,27	167,24
3-26-P	10,05	10,05	21,22	---	1050,12	166,27
3-27-P	10,05	10,05	21,21	---	1049,67	166,20
3-28-P	10,05	10,05	21,29	---	1053,43	166,79
3-29-P	10,05	10,05	21,44	---	1061,18	168,02
3-30-P	10,05	10,05	21,70	---	1073,75	170,01
3-31-P	10,05	10,05	22,03	---	1090,28	172,63
3-32-P	10,05	10,05	22,45	---	1110,72	175,86
3-33-P	10,05	10,05	22,90	---	1133,28	179,44
3-34-P	10,05	10,05	23,42	---	1158,89	183,49
3-35-P	10,05	10,05	23,95	---	1185,32	187,68
3-36-P	10,05	10,05	24,50	---	1212,35	191,96
3-37-P	10,05	10,05	25,01	---	1237,83	195,99
3-38-P	10,05	10,05	25,48	---	1260,76	199,62
3-39-P	10,05	10,05	25,85	---	1279,35	202,56
3-40-P	10,05	10,05	26,14	---	1293,35	204,78
3-41-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,53	205,92
3-42-P	10,05	10,05	26,22	---	1297,42	205,42
3-43-P	10,05	10,05	25,96	---	1284,69	203,41
3-44-P	10,05	10,05	25,45	---	1259,58	199,43
3-45-P	10,05	10,05	24,74	---	1224,10	193,82
3-46-P	10,05	10,05	23,76	---	1175,70	186,15
3-47-P	10,05	10,05	22,43	---	1110,02	175,75
3-48-P	10,05	10,05	21,23	---	1050,43	166,32
3-49-P	10,05	10,05	20,08	---	993,51	157,31
3-50-P	10,05	10,05	19,18	---	949,05	150,27
3-51-P	10,05	10,05	19,04	---	942,07	149,16
3-52-P	10,05	10,05	8,70	---	430,37	68,14
3-53-P	10,05	10,05	1,22	---	60,17	20,74
4-1-P	10,05	10,05	3,52	---	174,24	148,49
4-2-P	10,05	10,05	9,69	---	479,74	75,96
4-3-P	10,05	10,05	20,26	---	1002,42	158,72
4-4-P	10,05	10,05	21,73	---	1075,54	170,29
4-5-P	10,05	10,05	23,85	---	1180,28	186,88
4-6-P	10,05	10,05	26,47	---	1310,02	207,42
4-7-P	10,05	10,05	29,26	---	1447,82	229,24
4-8-P	10,05	10,05	32,34	---	1600,35	253,39
4-9-P	10,05	10,05	36,09	---	1786,07	282,79
4-10-P	10,05	10,05	33,90	---	1677,57	265,62
4-11-P	10,05	10,05	32,39	---	1602,77	253,77
4-12-P	10,05	10,05	31,33	---	1550,26	245,46
4-13-P	10,05	10,05	30,44	---	1506,50	238,53
4-14-P	10,05	10,05	29,72	---	1470,75	232,87
4-15-P	10,05	10,05	29,10	---	1440,00	228,00
4-16-P	10,05	10,05	28,46	---	1408,54	223,02
4-17-P	10,05	10,05	27,87	---	1378,95	218,33
4-18-P	10,05	10,05	27,16	---	1343,78	212,77
4-19-P	10,05	10,05	26,58	---	1315,08	208,22
4-20-P	10,05	10,05	25,95	---	1283,89	203,28
4-21-P	10,05	10,05	25,44	---	1258,67	199,29
4-22-P	10,05	10,05	24,88	---	1231,06	194,92
4-23-P	10,05	10,05	24,52	---	1213,53	192,14

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
4-24-P	10,05	10,05	24,20	---	1197,36	189,58
4-25-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,22	187,50
4-26-P	10,05	10,05	23,87	---	1181,19	187,02
4-27-P	10,05	10,05	23,82	---	1178,67	186,62
4-28-P	10,05	10,05	23,88	---	1181,70	187,10
4-29-P	10,05	10,05	24,11	---	1192,99	188,89
4-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,22	190,83
4-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,38	193,54
4-32-P	10,05	10,05	25,21	---	1247,34	197,50
4-33-P	10,05	10,05	25,64	---	1268,87	200,90
4-34-P	10,05	10,05	26,27	---	1300,04	205,84
4-35-P	10,05	10,05	26,85	---	1328,86	210,40
4-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,24	215,05
4-37-P	10,05	10,05	28,12	---	1391,67	220,35
4-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,05	224,53
4-39-P	10,05	10,05	29,16	---	1442,84	228,45
4-40-P	10,05	10,05	29,61	---	1465,16	231,98
4-41-P	10,05	10,05	29,84	---	1476,68	233,81
4-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,94	234,80
4-43-P	10,05	10,05	29,86	---	1477,75	233,98
4-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,35	231,22
4-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1426,97	225,94
4-46-P	10,05	10,05	27,89	---	1380,12	218,52
4-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,78	207,38
4-48-P	10,05	10,05	24,76	---	1225,08	193,97
4-49-P	10,05	10,05	23,04	---	1140,13	180,52
4-50-P	10,05	10,05	21,11	---	1044,40	165,36
4-51-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
4-52-P	10,05	10,05	9,69	---	479,37	75,90
4-53-P	10,05	10,05	3,65	---	180,62	143,17
5-1-P	10,05	10,05	4,36	---	208,08	215,61
5-2-P	10,05	10,05	7,53	---	372,75	59,02
5-3-P	10,05	10,05	18,64	---	922,55	146,07
5-4-P	10,05	10,05	25,75	---	1274,19	201,75
5-5-P	10,05	10,05	31,19	---	1543,43	244,38
5-6-P	10,05	10,05	35,13	---	1738,25	275,22
5-7-P	10,05	10,05	38,14	---	1887,52	298,86
5-8-P	10,05	10,05	40,27	---	1992,98	315,56
5-9-P	10,05	10,05	41,47	---	2052,23	324,94
5-10-P	10,05	10,05	41,66	---	2061,71	326,44
5-11-P	10,05	10,05	41,05	---	2031,31	321,63
5-12-P	10,05	10,05	40,13	---	1985,98	314,45
5-13-P	10,05	10,05	39,08	---	1933,88	306,20
5-14-P	10,05	10,05	38,05	---	1882,75	298,10
5-15-P	10,05	10,05	36,82	---	1821,89	288,47
5-16-P	10,05	10,05	35,85	---	1773,84	280,86
5-17-P	10,05	10,05	34,80	---	1721,93	272,64
5-18-P	10,05	10,05	33,68	---	1666,42	263,85
5-19-P	10,05	10,05	33,03	---	1634,42	258,78
5-20-P	10,05	10,05	32,28	---	1597,22	252,89
5-21-P	10,05	10,05	31,74	---	1570,85	248,72
5-22-P	10,05	10,05	31,14	---	1540,75	243,95
5-23-P	10,05	10,05	30,64	---	1516,11	240,05
5-24-P	10,05	10,05	30,25	---	1496,88	237,01
5-25-P	10,05	10,05	29,96	---	1482,41	234,72
5-26-P	10,05	10,05	29,82	---	1475,81	233,67
5-27-P	10,05	10,05	29,80	---	1474,40	233,45
5-28-P	10,05	10,05	29,88	---	1478,80	234,14
5-29-P	10,05	10,05	30,10	---	1489,44	235,83
5-30-P	10,05	10,05	30,43	---	1505,77	238,41
5-31-P	10,05	10,05	30,87	---	1527,51	241,86
5-32-P	10,05	10,05	31,41	---	1554,39	246,11
5-33-P	10,05	10,05	31,88	---	1577,51	249,77
5-34-P	10,05	10,05	32,59	---	1612,88	255,37
5-35-P	10,05	10,05	33,37	---	1651,32	261,46
5-36-P	10,05	10,05	34,17	---	1690,88	267,72
5-37-P	10,05	10,05	35,02	---	1733,19	274,42
5-38-P	10,05	10,05	35,86	---	1774,55	280,97
5-39-P	10,05	10,05	36,66	---	1813,92	287,20
5-40-P	10,05	10,05	37,38	---	1849,95	292,91
5-41-P	10,05	10,05	38,00	---	1880,38	297,73
5-42-P	10,05	10,05	38,44	---	1902,21	301,18
5-43-P	10,05	10,05	38,67	---	1913,50	302,97
5-44-P	10,05	10,05	38,61	---	1910,36	302,47
5-45-P	10,05	10,05	38,15	---	1887,98	298,93
5-46-P	10,05	10,05	37,21	---	1841,55	291,58

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
5-47-P	10,05	10,05	35,64	---	1763,56	279,23
5-48-P	10,05	10,05	33,20	---	1642,93	260,13
5-49-P	10,05	10,05	29,87	---	1478,21	234,05
5-50-P	10,05	10,05	24,99	---	1236,58	195,79
5-51-P	10,05	10,05	18,04	---	892,53	141,32
5-52-P	10,05	10,05	7,47	---	369,74	58,54
5-53-P	10,05	10,05	4,34	---	207,75	214,59
6-1-S	12,06	12,06	3,42	---	155,25	154,22
6-2-S	12,06	12,06	7,40	---	335,82	61,38
6-3-S	12,06	12,06	16,91	---	767,10	140,21
6-4-S	12,06	12,06	12,58	---	570,58	104,29
6-5-S	12,06	12,06	8,16	---	370,13	67,66
6-6-S	12,06	12,06	4,50	---	204,19	59,66
6-7-S	12,06	12,06	2,73	---	116,37	124,06
6-8-S	12,06	12,06	4,46	---	57,75	202,15
6-9-S	12,06	12,06	5,84	---	48,46	265,09
6-10-S	12,06	12,06	6,80	---	56,41	308,60
6-11-S	12,06	12,06	7,06	---	58,56	320,38
6-12-S	12,06	12,06	6,73	---	55,83	305,44
6-13-S	12,06	12,06	5,78	---	47,94	262,30
6-14-S	12,06	12,06	4,33	---	58,67	196,45
6-15-S	12,06	12,06	2,67	---	118,06	120,92
6-16-S	12,06	12,06	4,55	---	206,50	58,78
6-17-S	12,06	12,06	8,12	---	368,61	67,38
6-18-S	12,06	12,06	12,60	---	571,56	104,47
6-19-S	12,06	12,06	17,06	---	774,16	141,51
6-20-S	12,06	12,06	7,42	---	336,46	61,50
6-21-S	12,06	12,06	3,43	---	155,61	153,88
7-1-S	10,05	10,05	2,05	---	101,49	79,95
7-2-S	10,05	10,05	12,61	---	623,83	98,77
7-3-S	10,05	10,05	29,39	---	1454,35	230,27
7-4-S	10,05	10,05	17,11	---	846,75	134,07
7-5-S	10,05	10,05	7,62	---	376,89	59,67
7-6-S	10,05	10,05	1,66	---	82,38	36,12
7-7-S	10,05	10,05	4,65	---	56,88	230,28
7-8-S	10,05	10,05	9,68	---	75,85	479,02
7-9-S	10,05	10,05	13,37	---	104,75	661,59
7-10-S	10,05	10,05	15,31	---	119,99	757,85
7-11-S	10,05	10,05	16,12	---	126,32	797,79
7-12-S	10,05	10,05	15,46	---	121,14	765,11
7-13-S	10,05	10,05	13,33	---	104,45	659,69
7-14-S	10,05	10,05	9,63	---	75,49	476,76
7-15-S	10,05	10,05	4,64	---	56,57	229,48
7-16-S	10,05	10,05	1,68	---	83,28	33,09
7-17-S	10,05	10,05	7,60	---	376,16	59,56
7-18-S	10,05	10,05	17,11	---	846,83	134,08
7-19-S	10,05	10,05	29,45	---	1457,40	230,76
7-20-S	10,05	10,05	12,61	---	624,12	98,82
7-21-S	10,05	10,05	2,05	---	101,24	78,78
8-1-S	10,05	10,05	0,68	---	33,81	15,03
8-2-S	10,05	10,05	13,16	---	651,32	103,13
8-3-S	10,05	10,05	30,00	---	1484,51	235,05
8-4-S	10,05	10,05	16,74	---	828,49	131,18
8-5-S	10,05	10,05	5,99	---	296,24	46,90
8-6-S	10,05	10,05	2,47	---	29,79	122,30
8-7-S	10,05	10,05	8,02	---	62,84	396,89
8-8-S	10,05	10,05	14,07	---	110,20	696,02
8-9-S	10,05	10,05	18,60	---	145,70	920,21
8-10-S	10,05	10,05	21,29	---	166,82	1053,62
8-11-S	10,05	10,05	22,17	---	173,69	1097,00
8-12-S	10,05	10,05	21,30	---	166,85	1053,81
8-13-S	10,05	10,05	18,62	---	145,90	921,46
8-14-S	10,05	10,05	14,05	---	110,12	695,46
8-15-S	10,05	10,05	8,02	---	62,83	396,80
8-16-S	10,05	10,05	2,47	---	29,75	122,31
8-17-S	10,05	10,05	6,03	---	298,63	47,28
8-18-S	10,05	10,05	16,75	---	828,94	131,25
8-19-S	10,05	10,05	29,89	---	1479,04	234,18
8-20-S	10,05	10,05	13,17	---	651,67	103,18
8-21-S	10,05	10,05	0,67	---	33,30	14,95
9-1-S	10,05	10,05	0,24	---	11,85	1,88
9-2-S	10,05	10,05	12,94	---	640,14	101,36
9-3-S	10,05	10,05	29,66	---	1467,89	232,42
9-4-S	10,05	10,05	15,55	---	769,48	121,83
9-5-S	10,05	10,05	3,84	---	189,98	30,08
9-6-S	10,05	10,05	5,32	---	41,69	263,28

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
9-7-S	10,05	10,05	12,56	---	98,40	621,50
9-8-S	10,05	10,05	18,04	---	141,34	892,66
9-9-S	10,05	10,05	21,97	---	172,10	1086,93
9-10-S	10,05	10,05	24,31	---	190,50	1203,13
9-11-S	10,05	10,05	25,09	---	196,58	1241,59
9-12-S	10,05	10,05	24,30	---	190,40	1202,54
9-13-S	10,05	10,05	21,95	---	171,96	1086,03
9-14-S	10,05	10,05	18,02	---	141,20	891,76
9-15-S	10,05	10,05	12,50	---	97,90	618,33
9-16-S	10,05	10,05	5,26	---	41,21	260,24
9-17-S	10,05	10,05	3,94	---	195,12	30,89
9-18-S	10,05	10,05	15,60	---	771,92	122,22
9-19-S	10,05	10,05	29,57	---	1463,43	231,71
9-20-S	10,05	10,05	12,96	---	641,48	101,57
9-21-S	10,05	10,05	0,28	---	13,80	2,19
10-1-S	10,05	10,05	0,11	---	5,52	0,87
10-2-S	10,05	10,05	12,56	---	621,76	98,45
10-3-S	10,05	10,05	28,91	---	1430,49	226,50
10-4-S	10,05	10,05	14,56	---	720,43	114,07
10-5-S	10,05	10,05	2,48	---	122,53	19,40
10-6-S	10,05	10,05	6,65	---	52,08	328,95
10-7-S	10,05	10,05	14,02	---	109,86	693,87
10-8-S	10,05	10,05	19,68	---	154,17	973,69
10-9-S	10,05	10,05	23,65	---	185,31	1170,38
10-10-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,25
10-11-S	10,05	10,05	26,74	---	209,52	1323,31
10-12-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,28
10-13-S	10,05	10,05	23,65	---	185,27	1170,12
10-14-S	10,05	10,05	19,64	---	153,86	971,76
10-15-S	10,05	10,05	13,93	---	109,16	689,42
10-16-S	10,05	10,05	6,62	---	51,87	327,58
10-17-S	10,05	10,05	2,53	---	124,96	19,79
10-18-S	10,05	10,05	14,62	---	723,59	114,57
10-19-S	10,05	10,05	29,11	---	1440,56	228,09
10-20-S	10,05	10,05	12,60	---	623,28	98,69
10-21-S	10,05	10,05	0,31	---	15,21	2,41
11-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,50	0,40
11-2-S	10,05	10,05	12,34	---	610,80	96,71
11-3-S	10,05	10,05	28,49	---	1410,04	223,26
11-4-S	10,05	10,05	14,06	---	695,62	110,14
11-5-S	10,05	10,05	1,85	---	91,72	14,52
11-6-S	10,05	10,05	7,33	---	57,46	362,88
11-7-S	10,05	10,05	14,69	---	115,09	726,86
11-8-S	10,05	10,05	20,45	---	160,26	1012,19
11-9-S	10,05	10,05	24,48	---	191,83	1211,59
11-10-S	10,05	10,05	26,82	---	210,14	1327,20
11-11-S	10,05	10,05	27,59	---	216,15	1365,18
11-12-S	10,05	10,05	26,81	---	210,07	1326,76
11-13-S	10,05	10,05	24,48	---	191,77	1211,18
11-14-S	10,05	10,05	20,49	---	160,54	1013,94
11-15-S	10,05	10,05	14,68	---	115,05	726,65
11-16-S	10,05	10,05	7,30	---	57,17	361,07
11-17-S	10,05	10,05	1,86	---	92,24	14,60
11-18-S	10,05	10,05	14,08	---	696,75	110,32
11-19-S	10,05	10,05	28,50	---	1410,06	223,26
11-20-S	10,05	10,05	12,34	---	610,70	96,70
11-21-S	10,05	10,05	0,09	---	4,66	0,74
12-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,44	0,39
12-2-S	10,05	10,05	12,27	---	607,14	96,13
12-3-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,55	222,23
12-4-S	10,05	10,05	13,89	---	687,54	108,86
12-5-S	10,05	10,05	1,64	---	81,27	12,87
12-6-S	10,05	10,05	7,56	---	59,25	374,20
12-7-S	10,05	10,05	14,95	---	117,15	739,91
12-8-S	10,05	10,05	20,67	---	161,99	1023,08
12-9-S	10,05	10,05	24,73	---	193,79	1223,95
12-10-S	10,05	10,05	27,09	---	212,27	1340,63
12-11-S	10,05	10,05	27,87	---	218,35	1379,04
12-12-S	10,05	10,05	27,09	---	212,28	1340,73
12-13-S	10,05	10,05	24,76	---	193,96	1225,02
12-14-S	10,05	10,05	20,76	---	162,67	1027,42
12-15-S	10,05	10,05	14,95	---	117,12	739,69
12-16-S	10,05	10,05	7,52	---	58,90	372,03
12-17-S	10,05	10,05	1,65	---	81,52	12,91
12-18-S	10,05	10,05	13,89	---	687,44	108,85
12-19-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,52	222,23

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
12-20-S	10,05	10,05	12,27	---	607,10	96,12
12-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,28	0,36
13-1-S	10,05	10,05	0,10	---	4,76	0,75
13-2-S	10,05	10,05	12,32	---	609,74	96,54
13-3-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,10	222,95
13-4-S	10,05	10,05	14,03	---	694,03	109,89
13-5-S	10,05	10,05	1,80	---	89,12	14,11
13-6-S	10,05	10,05	7,39	---	57,89	365,64
13-7-S	10,05	10,05	14,83	---	116,17	733,70
13-8-S	10,05	10,05	20,43	---	160,11	1011,19
13-9-S	10,05	10,05	24,52	---	192,14	1213,50
13-10-S	10,05	10,05	26,89	---	210,66	1330,48
13-11-S	10,05	10,05	27,66	---	216,72	1368,78
13-12-S	10,05	10,05	26,89	---	210,69	1330,70
13-13-S	10,05	10,05	24,56	---	192,40	1215,16
13-14-S	10,05	10,05	20,50	---	160,62	1014,43
13-15-S	10,05	10,05	14,77	---	115,76	731,08
13-16-S	10,05	10,05	7,40	---	58,01	366,37
13-17-S	10,05	10,05	1,79	---	88,35	13,99
13-18-S	10,05	10,05	14,00	---	692,96	109,72
13-19-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,19	222,96
13-20-S	10,05	10,05	12,32	---	609,76	96,55
13-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,39	0,38
14-1-S	10,05	10,05	0,30	---	14,87	2,35
14-2-S	10,05	10,05	12,53	---	620,02	98,17
14-3-S	10,05	10,05	28,98	---	1434,20	227,08
14-4-S	10,05	10,05	14,45	---	714,97	113,20
14-5-S	10,05	10,05	2,32	---	114,82	18,18
14-6-S	10,05	10,05	6,81	---	53,37	337,07
14-7-S	10,05	10,05	14,20	---	111,22	702,47
14-8-S	10,05	10,05	19,74	---	154,69	977,00
14-9-S	10,05	10,05	23,78	---	186,29	1176,55
14-10-S	10,05	10,05	26,11	---	204,58	1292,07
14-11-S	10,05	10,05	26,88	---	210,58	1329,98
14-12-S	10,05	10,05	26,12	---	204,61	1292,30
14-13-S	10,05	10,05	23,81	---	186,55	1178,19
14-14-S	10,05	10,05	19,87	---	155,71	983,43
14-15-S	10,05	10,05	14,20	---	111,28	702,81
14-16-S	10,05	10,05	6,81	---	53,38	337,13
14-17-S	10,05	10,05	2,26	---	112,02	17,74
14-18-S	10,05	10,05	14,40	---	712,46	112,81
14-19-S	10,05	10,05	28,76	---	1423,18	225,34
14-20-S	10,05	10,05	12,49	---	618,23	97,89
14-21-S	10,05	10,05	0,11	---	5,31	0,84
15-1-S	10,05	10,05	0,28	---	13,62	2,16
15-2-S	10,05	10,05	12,80	---	633,59	100,32
15-3-S	10,05	10,05	29,38	---	1453,72	230,17
15-4-S	10,05	10,05	15,15	---	749,90	118,74
15-5-S	10,05	10,05	3,23	---	159,95	25,33
15-6-S	10,05	10,05	5,79	---	45,36	286,48
15-7-S	10,05	10,05	12,97	---	101,63	641,86
15-8-S	10,05	10,05	18,38	---	143,98	909,36
15-9-S	10,05	10,05	22,22	---	174,09	1099,49
15-10-S	10,05	10,05	24,49	---	191,85	1211,70
15-11-S	10,05	10,05	25,23	---	197,67	1248,45
15-12-S	10,05	10,05	24,50	---	191,95	1212,29
15-13-S	10,05	10,05	22,28	---	174,54	1102,38
15-14-S	10,05	10,05	18,46	---	144,67	913,71
15-15-S	10,05	10,05	12,90	---	101,11	638,60
15-16-S	10,05	10,05	5,81	---	45,56	287,72
15-17-S	10,05	10,05	3,17	---	156,87	24,84
15-18-S	10,05	10,05	15,12	---	748,00	118,43
15-19-S	10,05	10,05	29,28	---	1448,71	229,38
15-20-S	10,05	10,05	12,78	---	632,61	100,16
15-21-S	10,05	10,05	0,23	---	11,59	1,83
16-1-S	10,05	10,05	0,64	---	31,43	13,65
16-2-S	10,05	10,05	13,08	---	647,32	102,49
16-3-S	10,05	10,05	29,81	---	1475,12	233,56
16-4-S	10,05	10,05	16,06	---	794,60	125,81
16-5-S	10,05	10,05	4,56	---	225,58	35,72
16-6-S	10,05	10,05	4,36	---	34,15	215,68
16-7-S	10,05	10,05	10,91	---	85,50	539,99
16-8-S	10,05	10,05	15,83	---	124,04	783,39
16-9-S	10,05	10,05	19,39	---	151,93	959,58
16-10-S	10,05	10,05	21,39	---	167,56	1058,25
16-11-S	10,05	10,05	22,04	---	172,72	1090,87

Is	Afi	Afs	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
16-12-S	10,05	10,05	21,39	---	167,60	1058,54
16-13-S	10,05	10,05	19,39	---	151,92	959,49
16-14-S	10,05	10,05	15,97	---	125,11	790,18
16-15-S	10,05	10,05	10,95	---	85,83	542,08
16-16-S	10,05	10,05	4,34	---	34,04	215,00
16-17-S	10,05	10,05	4,51	---	223,37	35,37
16-18-S	10,05	10,05	16,04	---	793,89	125,70
16-19-S	10,05	10,05	29,85	---	1477,07	233,87
16-20-S	10,05	10,05	13,07	---	646,93	102,43
16-21-S	10,05	10,05	0,64	---	31,87	13,92
17-1-S	10,05	10,05	2,11	---	104,36	81,52
17-2-S	10,05	10,05	12,51	---	618,97	98,00
17-3-S	10,05	10,05	29,23	---	1446,30	229,00
17-4-S	10,05	10,05	16,35	---	809,00	128,09
17-5-S	10,05	10,05	6,04	---	298,96	47,34
17-6-S	10,05	10,05	2,91	---	86,38	144,10
17-7-S	10,05	10,05	7,90	---	61,89	390,87
17-8-S	10,05	10,05	11,60	---	90,87	573,89
17-9-S	10,05	10,05	14,21	---	111,34	703,19
17-10-S	10,05	10,05	15,77	---	123,56	780,40
17-11-S	10,05	10,05	16,30	---	127,74	806,80
17-12-S	10,05	10,05	15,79	---	123,71	781,32
17-13-S	10,05	10,05	14,26	---	111,70	705,48
17-14-S	10,05	10,05	11,63	---	91,09	575,32
17-15-S	10,05	10,05	7,84	---	61,39	387,75
17-16-S	10,05	10,05	2,97	---	86,68	146,75
17-17-S	10,05	10,05	5,99	---	296,48	46,94
17-18-S	10,05	10,05	16,36	---	809,66	128,20
17-19-S	10,05	10,05	29,30	---	1449,66	229,53
17-20-S	10,05	10,05	12,50	---	618,41	97,92
17-21-S	10,05	10,05	2,11	---	104,60	82,68
18-1-S	10,05	10,05	3,76	---	185,97	184,96
18-2-S	10,05	10,05	7,94	---	392,97	66,16
18-3-S	10,05	10,05	18,29	---	905,09	143,31
18-4-S	10,05	10,05	13,22	---	654,17	103,58
18-5-S	10,05	10,05	8,19	---	405,09	73,43
18-6-S	10,05	10,05	4,61	---	228,35	86,00
18-7-S	10,05	10,05	3,75	---	127,82	185,55
18-8-S	10,05	10,05	5,61	---	61,74	277,78
18-9-S	10,05	10,05	7,14	---	55,98	353,53
18-10-S	10,05	10,05	8,17	---	64,03	404,39
18-11-S	10,05	10,05	8,55	---	66,98	423,03
18-12-S	10,05	10,05	8,21	---	64,31	406,14
18-13-S	10,05	10,05	7,25	---	56,79	358,70
18-14-S	10,05	10,05	5,78	---	60,90	286,22
18-15-S	10,05	10,05	3,79	---	126,44	187,49
18-16-S	10,05	10,05	4,59	---	226,97	87,17
18-17-S	10,05	10,05	8,16	---	403,94	72,99
18-18-S	10,05	10,05	13,18	---	652,15	103,26
18-19-S	10,05	10,05	18,13	---	897,12	142,04
18-20-S	10,05	10,05	7,93	---	392,22	66,60
18-21-S	10,05	10,05	3,75	---	185,42	185,24

Verifica tensioni - Combinazioni rare (SLER)

Piastra

Simbologia adottata

Is	Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale, S: direzione secondaria)
Afi	Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
Afs	Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
σ_c	Tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore espressa in [kg/cmq]

Is	Afi	Afs	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1-1-P	12,06	12,06	3,97	---	174,76	179,99
1-2-P	12,06	12,06	6,90	---	313,15	57,24
1-3-P	12,06	12,06	16,95	---	768,79	140,52
1-4-P	12,06	12,06	23,60	---	1070,46	195,66
1-5-P	12,06	12,06	28,54	---	1294,98	236,70
1-6-P	12,06	12,06	32,12	---	1457,40	266,39
1-7-P	12,06	12,06	34,89	---	1583,06	289,36

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1-8-P	12,06	12,06	36,82	---	1670,27	305,30
1-9-P	12,06	12,06	38,00	---	1724,04	315,13
1-10-P	12,06	12,06	38,04	---	1725,62	315,42
1-11-P	12,06	12,06	37,52	---	1702,10	311,12
1-12-P	12,06	12,06	36,68	---	1664,12	304,18
1-13-P	12,06	12,06	35,72	---	1620,50	296,20
1-14-P	12,06	12,06	34,76	---	1576,86	288,23
1-15-P	12,06	12,06	33,66	---	1527,13	279,14
1-16-P	12,06	12,06	32,78	---	1487,12	271,82
1-17-P	12,06	12,06	31,92	---	1448,32	264,73
1-18-P	12,06	12,06	31,07	---	1409,35	257,61
1-19-P	12,06	12,06	30,27	---	1373,36	251,03
1-20-P	12,06	12,06	29,54	---	1340,34	245,00
1-21-P	12,06	12,06	29,04	---	1317,27	240,78
1-22-P	12,06	12,06	28,47	---	1291,76	236,12
1-23-P	12,06	12,06	28,01	---	1270,71	232,27
1-24-P	12,06	12,06	27,66	---	1254,65	229,33
1-25-P	12,06	12,06	27,41	---	1243,30	227,26
1-26-P	12,06	12,06	27,26	---	1236,86	226,08
1-27-P	12,06	12,06	27,23	---	1235,28	225,79
1-28-P	12,06	12,06	27,31	---	1239,06	226,48
1-29-P	12,06	12,06	27,51	---	1248,03	228,12
1-30-P	12,06	12,06	27,81	---	1261,53	230,59
1-31-P	12,06	12,06	28,21	---	1279,59	233,89
1-32-P	12,06	12,06	28,69	---	1301,81	237,95
1-33-P	12,06	12,06	29,12	---	1320,88	241,44
1-34-P	12,06	12,06	29,75	---	1349,73	246,71
1-35-P	12,06	12,06	30,42	---	1380,10	252,26
1-36-P	12,06	12,06	30,96	---	1404,70	256,76
1-37-P	12,06	12,06	31,88	---	1446,51	264,40
1-38-P	12,06	12,06	32,73	---	1484,70	271,38
1-39-P	12,06	12,06	33,48	---	1518,78	277,61
1-40-P	12,06	12,06	34,15	---	1549,49	283,23
1-41-P	12,06	12,06	34,72	---	1575,29	287,94
1-42-P	12,06	12,06	35,14	---	1594,15	291,39
1-43-P	12,06	12,06	35,35	---	1603,69	293,13
1-44-P	12,06	12,06	35,29	---	1600,82	292,61
1-45-P	12,06	12,06	34,88	---	1582,23	289,21
1-46-P	12,06	12,06	34,02	---	1543,54	282,14
1-47-P	12,06	12,06	32,58	---	1477,85	270,13
1-48-P	12,06	12,06	30,37	---	1377,86	251,85
1-49-P	12,06	12,06	27,30	---	1238,57	226,39
1-50-P	12,06	12,06	22,78	---	1033,69	188,94
1-51-P	12,06	12,06	16,56	---	751,17	137,30
1-52-P	12,06	12,06	6,81	---	309,06	56,49
1-53-P	12,06	12,06	3,98	---	173,78	180,54
2-1-P	10,05	10,05	3,68	---	182,11	144,47
2-2-P	10,05	10,05	9,77	---	483,58	76,57
2-3-P	10,05	10,05	20,45	---	1012,19	160,26
2-4-P	10,05	10,05	21,69	---	1073,12	169,91
2-5-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,12	187,49
2-6-P	10,05	10,05	26,54	---	1313,20	207,92
2-7-P	10,05	10,05	29,27	---	1448,17	229,29
2-8-P	10,05	10,05	32,33	---	1599,99	253,33
2-9-P	10,05	10,05	36,06	---	1784,50	282,55
2-10-P	10,05	10,05	33,89	---	1676,90	265,51
2-11-P	10,05	10,05	32,41	---	1603,83	253,94
2-12-P	10,05	10,05	31,35	---	1551,48	245,65
2-13-P	10,05	10,05	30,47	---	1507,65	238,71
2-14-P	10,05	10,05	29,74	---	1471,58	233,00
2-15-P	10,05	10,05	29,11	---	1440,71	228,11
2-16-P	10,05	10,05	28,51	---	1410,74	223,37
2-17-P	10,05	10,05	27,90	---	1380,69	218,61
2-18-P	10,05	10,05	27,21	---	1346,71	213,23
2-19-P	10,05	10,05	26,57	---	1314,70	208,16
2-20-P	10,05	10,05	26,01	---	1287,00	203,78
2-21-P	10,05	10,05	25,38	---	1255,82	198,84
2-22-P	10,05	10,05	24,96	---	1235,03	195,55
2-23-P	10,05	10,05	24,49	---	1211,86	191,88
2-24-P	10,05	10,05	24,19	---	1197,10	189,54
2-25-P	10,05	10,05	23,99	---	1187,08	187,96
2-26-P	10,05	10,05	23,83	---	1179,00	186,68
2-27-P	10,05	10,05	23,81	---	1178,37	186,58
2-28-P	10,05	10,05	23,91	---	1183,22	187,34
2-29-P	10,05	10,05	24,06	---	1190,47	188,49
2-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,56	190,88

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
2-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,18	193,51
2-32-P	10,05	10,05	25,17	---	1245,72	197,24
2-33-P	10,05	10,05	25,65	---	1269,09	200,94
2-34-P	10,05	10,05	26,25	---	1298,87	205,65
2-35-P	10,05	10,05	26,81	---	1326,62	210,05
2-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,52	215,10
2-37-P	10,05	10,05	28,02	---	1386,74	219,57
2-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,21	224,55
2-39-P	10,05	10,05	29,15	---	1442,25	228,36
2-40-P	10,05	10,05	29,59	---	1464,03	231,81
2-41-P	10,05	10,05	29,87	---	1477,94	234,01
2-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,86	234,79
2-43-P	10,05	10,05	29,85	---	1477,26	233,90
2-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,12	231,19
2-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1427,04	225,95
2-46-P	10,05	10,05	27,87	---	1379,18	218,37
2-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,89	207,40
2-48-P	10,05	10,05	24,79	---	1226,78	194,24
2-49-P	10,05	10,05	22,93	---	1134,90	179,69
2-50-P	10,05	10,05	21,08	---	1043,32	165,19
2-51-P	10,05	10,05	19,81	---	980,46	155,24
2-52-P	10,05	10,05	9,62	---	476,09	75,38
2-53-P	10,05	10,05	3,49	---	172,74	146,96
3-1-P	10,05	10,05	1,27	---	62,79	22,64
3-2-P	10,05	10,05	8,93	---	441,72	69,94
3-3-P	10,05	10,05	19,58	---	968,92	153,41
3-4-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
3-5-P	10,05	10,05	21,18	---	1047,97	165,93
3-6-P	10,05	10,05	23,19	---	1147,42	181,67
3-7-P	10,05	10,05	25,39	---	1256,49	198,95
3-8-P	10,05	10,05	27,46	---	1358,71	215,13
3-9-P	10,05	10,05	28,81	---	1425,68	225,73
3-10-P	10,05	10,05	29,01	---	1435,73	227,32
3-11-P	10,05	10,05	28,48	---	1409,18	223,12
3-12-P	10,05	10,05	27,69	---	1370,37	216,98
3-13-P	10,05	10,05	26,95	---	1333,44	211,13
3-14-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,37	205,89
3-15-P	10,05	10,05	25,76	---	1274,95	201,87
3-16-P	10,05	10,05	25,31	---	1252,50	198,31
3-17-P	10,05	10,05	24,80	---	1227,01	194,28
3-18-P	10,05	10,05	24,25	---	1199,85	189,98
3-19-P	10,05	10,05	23,67	---	1171,48	185,48
3-20-P	10,05	10,05	23,14	---	1144,98	181,29
3-21-P	10,05	10,05	22,66	---	1121,17	177,52
3-22-P	10,05	10,05	22,22	---	1099,49	174,09
3-23-P	10,05	10,05	21,84	---	1080,90	171,14
3-24-P	10,05	10,05	21,54	---	1065,96	168,78
3-25-P	10,05	10,05	21,35	---	1056,27	167,24
3-26-P	10,05	10,05	21,22	---	1050,12	166,27
3-27-P	10,05	10,05	21,21	---	1049,67	166,20
3-28-P	10,05	10,05	21,29	---	1053,43	166,79
3-29-P	10,05	10,05	21,44	---	1061,18	168,02
3-30-P	10,05	10,05	21,70	---	1073,75	170,01
3-31-P	10,05	10,05	22,03	---	1090,28	172,63
3-32-P	10,05	10,05	22,45	---	1110,72	175,86
3-33-P	10,05	10,05	22,90	---	1133,28	179,44
3-34-P	10,05	10,05	23,42	---	1158,89	183,49
3-35-P	10,05	10,05	23,95	---	1185,32	187,68
3-36-P	10,05	10,05	24,50	---	1212,35	191,96
3-37-P	10,05	10,05	25,01	---	1237,83	195,99
3-38-P	10,05	10,05	25,48	---	1260,76	199,62
3-39-P	10,05	10,05	25,85	---	1279,35	202,56
3-40-P	10,05	10,05	26,14	---	1293,35	204,78
3-41-P	10,05	10,05	26,28	---	1300,53	205,92
3-42-P	10,05	10,05	26,22	---	1297,42	205,42
3-43-P	10,05	10,05	25,96	---	1284,69	203,41
3-44-P	10,05	10,05	25,45	---	1259,58	199,43
3-45-P	10,05	10,05	24,74	---	1224,10	193,82
3-46-P	10,05	10,05	23,76	---	1175,70	186,15
3-47-P	10,05	10,05	22,43	---	1110,02	175,75
3-48-P	10,05	10,05	21,23	---	1050,43	166,32
3-49-P	10,05	10,05	20,08	---	993,51	157,31
3-50-P	10,05	10,05	19,18	---	949,05	150,27
3-51-P	10,05	10,05	19,04	---	942,07	149,16
3-52-P	10,05	10,05	8,70	---	430,37	68,14
3-53-P	10,05	10,05	1,22	---	60,17	20,74

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
4-1-P	10,05	10,05	3,52	---	174,24	148,49
4-2-P	10,05	10,05	9,69	---	479,74	75,96
4-3-P	10,05	10,05	20,26	---	1002,42	158,72
4-4-P	10,05	10,05	21,73	---	1075,54	170,29
4-5-P	10,05	10,05	23,85	---	1180,28	186,88
4-6-P	10,05	10,05	26,47	---	1310,02	207,42
4-7-P	10,05	10,05	29,26	---	1447,82	229,24
4-8-P	10,05	10,05	32,34	---	1600,35	253,39
4-9-P	10,05	10,05	36,09	---	1786,07	282,79
4-10-P	10,05	10,05	33,90	---	1677,57	265,62
4-11-P	10,05	10,05	32,39	---	1602,77	253,77
4-12-P	10,05	10,05	31,33	---	1550,26	245,46
4-13-P	10,05	10,05	30,44	---	1506,50	238,53
4-14-P	10,05	10,05	29,72	---	1470,75	232,87
4-15-P	10,05	10,05	29,10	---	1440,00	228,00
4-16-P	10,05	10,05	28,46	---	1408,54	223,02
4-17-P	10,05	10,05	27,87	---	1378,95	218,33
4-18-P	10,05	10,05	27,16	---	1343,78	212,77
4-19-P	10,05	10,05	26,58	---	1315,08	208,22
4-20-P	10,05	10,05	25,95	---	1283,89	203,28
4-21-P	10,05	10,05	25,44	---	1258,67	199,29
4-22-P	10,05	10,05	24,88	---	1231,06	194,92
4-23-P	10,05	10,05	24,52	---	1213,53	192,14
4-24-P	10,05	10,05	24,20	---	1197,36	189,58
4-25-P	10,05	10,05	23,93	---	1184,22	187,50
4-26-P	10,05	10,05	23,87	---	1181,19	187,02
4-27-P	10,05	10,05	23,82	---	1178,67	186,62
4-28-P	10,05	10,05	23,88	---	1181,70	187,10
4-29-P	10,05	10,05	24,11	---	1192,99	188,89
4-30-P	10,05	10,05	24,36	---	1205,22	190,83
4-31-P	10,05	10,05	24,70	---	1222,38	193,54
4-32-P	10,05	10,05	25,21	---	1247,34	197,50
4-33-P	10,05	10,05	25,64	---	1268,87	200,90
4-34-P	10,05	10,05	26,27	---	1300,04	205,84
4-35-P	10,05	10,05	26,85	---	1328,86	210,40
4-36-P	10,05	10,05	27,45	---	1358,24	215,05
4-37-P	10,05	10,05	28,12	---	1391,67	220,35
4-38-P	10,05	10,05	28,66	---	1418,05	224,53
4-39-P	10,05	10,05	29,16	---	1442,84	228,45
4-40-P	10,05	10,05	29,61	---	1465,16	231,98
4-41-P	10,05	10,05	29,84	---	1476,68	233,81
4-42-P	10,05	10,05	29,97	---	1482,94	234,80
4-43-P	10,05	10,05	29,86	---	1477,75	233,98
4-44-P	10,05	10,05	29,51	---	1460,35	231,22
4-45-P	10,05	10,05	28,84	---	1426,97	225,94
4-46-P	10,05	10,05	27,89	---	1380,12	218,52
4-47-P	10,05	10,05	26,47	---	1309,78	207,38
4-48-P	10,05	10,05	24,76	---	1225,08	193,97
4-49-P	10,05	10,05	23,04	---	1140,13	180,52
4-50-P	10,05	10,05	21,11	---	1044,40	165,36
4-51-P	10,05	10,05	20,03	---	991,21	156,94
4-52-P	10,05	10,05	9,69	---	479,37	75,90
4-53-P	10,05	10,05	3,65	---	180,62	143,17
5-1-P	10,05	10,05	4,36	---	208,08	215,61
5-2-P	10,05	10,05	7,53	---	372,75	59,02
5-3-P	10,05	10,05	18,64	---	922,55	146,07
5-4-P	10,05	10,05	25,75	---	1274,19	201,75
5-5-P	10,05	10,05	31,19	---	1543,43	244,38
5-6-P	10,05	10,05	35,13	---	1738,25	275,22
5-7-P	10,05	10,05	38,14	---	1887,52	298,86
5-8-P	10,05	10,05	40,27	---	1992,98	315,56
5-9-P	10,05	10,05	41,47	---	2052,23	324,94
5-10-P	10,05	10,05	41,66	---	2061,71	326,44
5-11-P	10,05	10,05	41,05	---	2031,31	321,63
5-12-P	10,05	10,05	40,13	---	1985,98	314,45
5-13-P	10,05	10,05	39,08	---	1933,88	306,20
5-14-P	10,05	10,05	38,05	---	1882,75	298,10
5-15-P	10,05	10,05	36,82	---	1821,89	288,47
5-16-P	10,05	10,05	35,85	---	1773,84	280,86
5-17-P	10,05	10,05	34,80	---	1721,93	272,64
5-18-P	10,05	10,05	33,68	---	1666,42	263,85
5-19-P	10,05	10,05	33,03	---	1634,42	258,78
5-20-P	10,05	10,05	32,28	---	1597,22	252,89
5-21-P	10,05	10,05	31,74	---	1570,85	248,72
5-22-P	10,05	10,05	31,14	---	1540,75	243,95
5-23-P	10,05	10,05	30,64	---	1516,11	240,05

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
5-24-P	10,05	10,05	30,25	---	1496,88	237,01
5-25-P	10,05	10,05	29,96	---	1482,41	234,72
5-26-P	10,05	10,05	29,82	---	1475,81	233,67
5-27-P	10,05	10,05	29,80	---	1474,40	233,45
5-28-P	10,05	10,05	29,88	---	1478,80	234,14
5-29-P	10,05	10,05	30,10	---	1489,44	235,83
5-30-P	10,05	10,05	30,43	---	1505,77	238,41
5-31-P	10,05	10,05	30,87	---	1527,51	241,86
5-32-P	10,05	10,05	31,41	---	1554,39	246,11
5-33-P	10,05	10,05	31,88	---	1577,51	249,77
5-34-P	10,05	10,05	32,59	---	1612,88	255,37
5-35-P	10,05	10,05	33,37	---	1651,32	261,46
5-36-P	10,05	10,05	34,17	---	1690,88	267,72
5-37-P	10,05	10,05	35,02	---	1733,19	274,42
5-38-P	10,05	10,05	35,86	---	1774,55	280,97
5-39-P	10,05	10,05	36,66	---	1813,92	287,20
5-40-P	10,05	10,05	37,38	---	1849,95	292,91
5-41-P	10,05	10,05	38,00	---	1880,38	297,73
5-42-P	10,05	10,05	38,44	---	1902,21	301,18
5-43-P	10,05	10,05	38,67	---	1913,50	302,97
5-44-P	10,05	10,05	38,61	---	1910,36	302,47
5-45-P	10,05	10,05	38,15	---	1887,98	298,93
5-46-P	10,05	10,05	37,21	---	1841,55	291,58
5-47-P	10,05	10,05	35,64	---	1763,56	279,23
5-48-P	10,05	10,05	33,20	---	1642,93	260,13
5-49-P	10,05	10,05	29,87	---	1478,21	234,05
5-50-P	10,05	10,05	24,99	---	1236,58	195,79
5-51-P	10,05	10,05	18,04	---	892,53	141,32
5-52-P	10,05	10,05	7,47	---	369,74	58,54
5-53-P	10,05	10,05	4,34	---	207,75	214,59
6-1-S	12,06	12,06	3,42	---	155,25	154,22
6-2-S	12,06	12,06	7,40	---	335,82	61,38
6-3-S	12,06	12,06	16,91	---	767,10	140,21
6-4-S	12,06	12,06	12,58	---	570,58	104,29
6-5-S	12,06	12,06	8,16	---	370,13	67,66
6-6-S	12,06	12,06	4,50	---	204,19	59,66
6-7-S	12,06	12,06	2,73	---	116,37	124,06
6-8-S	12,06	12,06	4,46	---	57,75	202,15
6-9-S	12,06	12,06	5,84	---	48,46	265,09
6-10-S	12,06	12,06	6,80	---	56,41	308,60
6-11-S	12,06	12,06	7,06	---	58,56	320,38
6-12-S	12,06	12,06	6,73	---	55,83	305,44
6-13-S	12,06	12,06	5,78	---	47,94	262,30
6-14-S	12,06	12,06	4,33	---	58,67	196,45
6-15-S	12,06	12,06	2,67	---	118,06	120,92
6-16-S	12,06	12,06	4,55	---	206,50	58,78
6-17-S	12,06	12,06	8,12	---	368,61	67,38
6-18-S	12,06	12,06	12,60	---	571,56	104,47
6-19-S	12,06	12,06	17,06	---	774,16	141,51
6-20-S	12,06	12,06	7,42	---	336,46	61,50
6-21-S	12,06	12,06	3,43	---	155,61	153,88
7-1-S	10,05	10,05	2,05	---	101,49	79,95
7-2-S	10,05	10,05	12,61	---	623,83	98,77
7-3-S	10,05	10,05	29,39	---	1454,35	230,27
7-4-S	10,05	10,05	17,11	---	846,75	134,07
7-5-S	10,05	10,05	7,62	---	376,89	59,67
7-6-S	10,05	10,05	1,66	---	82,38	36,12
7-7-S	10,05	10,05	4,65	---	56,88	230,28
7-8-S	10,05	10,05	9,68	---	75,85	479,02
7-9-S	10,05	10,05	13,37	---	104,75	661,59
7-10-S	10,05	10,05	15,31	---	119,99	757,85
7-11-S	10,05	10,05	16,12	---	126,32	797,79
7-12-S	10,05	10,05	15,46	---	121,14	765,11
7-13-S	10,05	10,05	13,33	---	104,45	659,69
7-14-S	10,05	10,05	9,63	---	75,49	476,76
7-15-S	10,05	10,05	4,64	---	56,57	229,48
7-16-S	10,05	10,05	1,68	---	83,28	33,09
7-17-S	10,05	10,05	7,60	---	376,16	59,56
7-18-S	10,05	10,05	17,11	---	846,83	134,08
7-19-S	10,05	10,05	29,45	---	1457,40	230,76
7-20-S	10,05	10,05	12,61	---	624,12	98,82
7-21-S	10,05	10,05	2,05	---	101,24	78,78
8-1-S	10,05	10,05	0,68	---	33,81	15,03
8-2-S	10,05	10,05	13,16	---	651,32	103,13
8-3-S	10,05	10,05	30,00	---	1484,51	235,05
8-4-S	10,05	10,05	16,74	---	828,49	131,18

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
8-5-S	10,05	10,05	5,99	---	296,24	46,90
8-6-S	10,05	10,05	2,47	---	29,79	122,30
8-7-S	10,05	10,05	8,02	---	62,84	396,89
8-8-S	10,05	10,05	14,07	---	110,20	696,02
8-9-S	10,05	10,05	18,60	---	145,70	920,21
8-10-S	10,05	10,05	21,29	---	166,82	1053,62
8-11-S	10,05	10,05	22,17	---	173,69	1097,00
8-12-S	10,05	10,05	21,30	---	166,85	1053,81
8-13-S	10,05	10,05	18,62	---	145,90	921,46
8-14-S	10,05	10,05	14,05	---	110,12	695,46
8-15-S	10,05	10,05	8,02	---	62,83	396,80
8-16-S	10,05	10,05	2,47	---	29,75	122,31
8-17-S	10,05	10,05	6,03	---	298,63	47,28
8-18-S	10,05	10,05	16,75	---	828,94	131,25
8-19-S	10,05	10,05	29,89	---	1479,04	234,18
8-20-S	10,05	10,05	13,17	---	651,67	103,18
8-21-S	10,05	10,05	0,67	---	33,30	14,95
9-1-S	10,05	10,05	0,24	---	11,85	1,88
9-2-S	10,05	10,05	12,94	---	640,14	101,36
9-3-S	10,05	10,05	29,66	---	1467,89	232,42
9-4-S	10,05	10,05	15,55	---	769,48	121,83
9-5-S	10,05	10,05	3,84	---	189,98	30,08
9-6-S	10,05	10,05	5,32	---	41,69	263,28
9-7-S	10,05	10,05	12,56	---	98,40	621,50
9-8-S	10,05	10,05	18,04	---	141,34	892,66
9-9-S	10,05	10,05	21,97	---	172,10	1086,93
9-10-S	10,05	10,05	24,31	---	190,50	1203,13
9-11-S	10,05	10,05	25,09	---	196,58	1241,59
9-12-S	10,05	10,05	24,30	---	190,40	1202,54
9-13-S	10,05	10,05	21,95	---	171,96	1086,03
9-14-S	10,05	10,05	18,02	---	141,20	891,76
9-15-S	10,05	10,05	12,50	---	97,90	618,33
9-16-S	10,05	10,05	5,26	---	41,21	260,24
9-17-S	10,05	10,05	3,94	---	195,12	30,89
9-18-S	10,05	10,05	15,60	---	771,92	122,22
9-19-S	10,05	10,05	29,57	---	1463,43	231,71
9-20-S	10,05	10,05	12,96	---	641,48	101,57
9-21-S	10,05	10,05	0,28	---	13,80	2,19
10-1-S	10,05	10,05	0,11	---	5,52	0,87
10-2-S	10,05	10,05	12,56	---	621,76	98,45
10-3-S	10,05	10,05	28,91	---	1430,49	226,50
10-4-S	10,05	10,05	14,56	---	720,43	114,07
10-5-S	10,05	10,05	2,48	---	122,53	19,40
10-6-S	10,05	10,05	6,65	---	52,08	328,95
10-7-S	10,05	10,05	14,02	---	109,86	693,87
10-8-S	10,05	10,05	19,68	---	154,17	973,69
10-9-S	10,05	10,05	23,65	---	185,31	1170,38
10-10-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,25
10-11-S	10,05	10,05	26,74	---	209,52	1323,31
10-12-S	10,05	10,05	25,97	---	203,50	1285,28
10-13-S	10,05	10,05	23,65	---	185,27	1170,12
10-14-S	10,05	10,05	19,64	---	153,86	971,76
10-15-S	10,05	10,05	13,93	---	109,16	689,42
10-16-S	10,05	10,05	6,62	---	51,87	327,58
10-17-S	10,05	10,05	2,53	---	124,96	19,79
10-18-S	10,05	10,05	14,62	---	723,59	114,57
10-19-S	10,05	10,05	29,11	---	1440,56	228,09
10-20-S	10,05	10,05	12,60	---	623,28	98,69
10-21-S	10,05	10,05	0,31	---	15,21	2,41
11-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,50	0,40
11-2-S	10,05	10,05	12,34	---	610,80	96,71
11-3-S	10,05	10,05	28,49	---	1410,04	223,26
11-4-S	10,05	10,05	14,06	---	695,62	110,14
11-5-S	10,05	10,05	1,85	---	91,72	14,52
11-6-S	10,05	10,05	7,33	---	57,46	362,88
11-7-S	10,05	10,05	14,69	---	115,09	726,86
11-8-S	10,05	10,05	20,45	---	160,26	1012,19
11-9-S	10,05	10,05	24,48	---	191,83	1211,59
11-10-S	10,05	10,05	26,82	---	210,14	1327,20
11-11-S	10,05	10,05	27,59	---	216,15	1365,18
11-12-S	10,05	10,05	26,81	---	210,07	1326,76
11-13-S	10,05	10,05	24,48	---	191,77	1211,18
11-14-S	10,05	10,05	20,49	---	160,54	1013,94
11-15-S	10,05	10,05	14,68	---	115,05	726,65
11-16-S	10,05	10,05	7,30	---	57,17	361,07
11-17-S	10,05	10,05	1,86	---	92,24	14,60

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
11-18-S	10,05	10,05	14,08	---	696,75	110,32
11-19-S	10,05	10,05	28,50	---	1410,06	223,26
11-20-S	10,05	10,05	12,34	---	610,70	96,70
11-21-S	10,05	10,05	0,09	---	4,66	0,74
12-1-S	10,05	10,05	0,05	---	2,44	0,39
12-2-S	10,05	10,05	12,27	---	607,14	96,13
12-3-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,55	222,23
12-4-S	10,05	10,05	13,89	---	687,54	108,86
12-5-S	10,05	10,05	1,64	---	81,27	12,87
12-6-S	10,05	10,05	7,56	---	59,25	374,20
12-7-S	10,05	10,05	14,95	---	117,15	739,91
12-8-S	10,05	10,05	20,67	---	161,99	1023,08
12-9-S	10,05	10,05	24,73	---	193,79	1223,95
12-10-S	10,05	10,05	27,09	---	212,27	1340,63
12-11-S	10,05	10,05	27,87	---	218,35	1379,04
12-12-S	10,05	10,05	27,09	---	212,28	1340,73
12-13-S	10,05	10,05	24,76	---	193,96	1225,02
12-14-S	10,05	10,05	20,76	---	162,67	1027,42
12-15-S	10,05	10,05	14,95	---	117,12	739,69
12-16-S	10,05	10,05	7,52	---	58,90	372,03
12-17-S	10,05	10,05	1,65	---	81,52	12,91
12-18-S	10,05	10,05	13,89	---	687,44	108,85
12-19-S	10,05	10,05	28,36	---	1403,52	222,23
12-20-S	10,05	10,05	12,27	---	607,10	96,12
12-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,28	0,36
13-1-S	10,05	10,05	0,10	---	4,76	0,75
13-2-S	10,05	10,05	12,32	---	609,74	96,54
13-3-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,10	222,95
13-4-S	10,05	10,05	14,03	---	694,03	109,89
13-5-S	10,05	10,05	1,80	---	89,12	14,11
13-6-S	10,05	10,05	7,39	---	57,89	365,64
13-7-S	10,05	10,05	14,83	---	116,17	733,70
13-8-S	10,05	10,05	20,43	---	160,11	1011,19
13-9-S	10,05	10,05	24,52	---	192,14	1213,50
13-10-S	10,05	10,05	26,89	---	210,66	1330,48
13-11-S	10,05	10,05	27,66	---	216,72	1368,78
13-12-S	10,05	10,05	26,89	---	210,69	1330,70
13-13-S	10,05	10,05	24,56	---	192,40	1215,16
13-14-S	10,05	10,05	20,50	---	160,62	1014,43
13-15-S	10,05	10,05	14,77	---	115,76	731,08
13-16-S	10,05	10,05	7,40	---	58,01	366,37
13-17-S	10,05	10,05	1,79	---	88,35	13,99
13-18-S	10,05	10,05	14,00	---	692,96	109,72
13-19-S	10,05	10,05	28,46	---	1408,19	222,96
13-20-S	10,05	10,05	12,32	---	609,76	96,55
13-21-S	10,05	10,05	0,05	---	2,39	0,38
14-1-S	10,05	10,05	0,30	---	14,87	2,35
14-2-S	10,05	10,05	12,53	---	620,02	98,17
14-3-S	10,05	10,05	28,98	---	1434,20	227,08
14-4-S	10,05	10,05	14,45	---	714,97	113,20
14-5-S	10,05	10,05	2,32	---	114,82	18,18
14-6-S	10,05	10,05	6,81	---	53,37	337,07
14-7-S	10,05	10,05	14,20	---	111,22	702,47
14-8-S	10,05	10,05	19,74	---	154,69	977,00
14-9-S	10,05	10,05	23,78	---	186,29	1176,55
14-10-S	10,05	10,05	26,11	---	204,58	1292,07
14-11-S	10,05	10,05	26,88	---	210,58	1329,98
14-12-S	10,05	10,05	26,12	---	204,61	1292,30
14-13-S	10,05	10,05	23,81	---	186,55	1178,19
14-14-S	10,05	10,05	19,87	---	155,71	983,43
14-15-S	10,05	10,05	14,20	---	111,28	702,81
14-16-S	10,05	10,05	6,81	---	53,38	337,13
14-17-S	10,05	10,05	2,26	---	112,02	17,74
14-18-S	10,05	10,05	14,40	---	712,46	112,81
14-19-S	10,05	10,05	28,76	---	1423,18	225,34
14-20-S	10,05	10,05	12,49	---	618,23	97,89
14-21-S	10,05	10,05	0,11	---	5,31	0,84
15-1-S	10,05	10,05	0,28	---	13,62	2,16
15-2-S	10,05	10,05	12,80	---	633,59	100,32
15-3-S	10,05	10,05	29,38	---	1453,72	230,17
15-4-S	10,05	10,05	15,15	---	749,90	118,74
15-5-S	10,05	10,05	3,23	---	159,95	25,33
15-6-S	10,05	10,05	5,79	---	45,36	286,48
15-7-S	10,05	10,05	12,97	---	101,63	641,86
15-8-S	10,05	10,05	18,38	---	143,98	909,36
15-9-S	10,05	10,05	22,22	---	174,09	1099,49

Is	Afi	Afs	σc	τc	σfi	σfs
	[cmq]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
15-10-S	10,05	10,05	24,49	---	191,85	1211,70
15-11-S	10,05	10,05	25,23	---	197,67	1248,45
15-12-S	10,05	10,05	24,50	---	191,95	1212,29
15-13-S	10,05	10,05	22,28	---	174,54	1102,38
15-14-S	10,05	10,05	18,46	---	144,67	913,71
15-15-S	10,05	10,05	12,90	---	101,11	638,60
15-16-S	10,05	10,05	5,81	---	45,56	287,72
15-17-S	10,05	10,05	3,17	---	156,87	24,84
15-18-S	10,05	10,05	15,12	---	748,00	118,43
15-19-S	10,05	10,05	29,28	---	1448,71	229,38
15-20-S	10,05	10,05	12,78	---	632,61	100,16
15-21-S	10,05	10,05	0,23	---	11,59	1,83
16-1-S	10,05	10,05	0,64	---	31,43	13,65
16-2-S	10,05	10,05	13,08	---	647,32	102,49
16-3-S	10,05	10,05	29,81	---	1475,12	233,56
16-4-S	10,05	10,05	16,06	---	794,60	125,81
16-5-S	10,05	10,05	4,56	---	225,58	35,72
16-6-S	10,05	10,05	4,36	---	34,15	215,68
16-7-S	10,05	10,05	10,91	---	85,50	539,99
16-8-S	10,05	10,05	15,83	---	124,04	783,39
16-9-S	10,05	10,05	19,39	---	151,93	959,58
16-10-S	10,05	10,05	21,39	---	167,56	1058,25
16-11-S	10,05	10,05	22,04	---	172,72	1090,87
16-12-S	10,05	10,05	21,39	---	167,60	1058,54
16-13-S	10,05	10,05	19,39	---	151,92	959,49
16-14-S	10,05	10,05	15,97	---	125,11	790,18
16-15-S	10,05	10,05	10,95	---	85,83	542,08
16-16-S	10,05	10,05	4,34	---	34,04	215,00
16-17-S	10,05	10,05	4,51	---	223,37	35,37
16-18-S	10,05	10,05	16,04	---	793,89	125,70
16-19-S	10,05	10,05	29,85	---	1477,07	233,87
16-20-S	10,05	10,05	13,07	---	646,93	102,43
16-21-S	10,05	10,05	0,64	---	31,87	13,92
17-1-S	10,05	10,05	2,11	---	104,36	81,52
17-2-S	10,05	10,05	12,51	---	618,97	98,00
17-3-S	10,05	10,05	29,23	---	1446,30	229,00
17-4-S	10,05	10,05	16,35	---	809,00	128,09
17-5-S	10,05	10,05	6,04	---	298,96	47,34
17-6-S	10,05	10,05	2,91	---	86,38	144,10
17-7-S	10,05	10,05	7,90	---	61,89	390,87
17-8-S	10,05	10,05	11,60	---	90,87	573,89
17-9-S	10,05	10,05	14,21	---	111,34	703,19
17-10-S	10,05	10,05	15,77	---	123,56	780,40
17-11-S	10,05	10,05	16,30	---	127,74	806,80
17-12-S	10,05	10,05	15,79	---	123,71	781,32
17-13-S	10,05	10,05	14,26	---	111,70	705,48
17-14-S	10,05	10,05	11,63	---	91,09	575,32
17-15-S	10,05	10,05	7,84	---	61,39	387,75
17-16-S	10,05	10,05	2,97	---	86,68	146,75
17-17-S	10,05	10,05	5,99	---	296,48	46,94
17-18-S	10,05	10,05	16,36	---	809,66	128,20
17-19-S	10,05	10,05	29,30	---	1449,66	229,53
17-20-S	10,05	10,05	12,50	---	618,41	97,92
17-21-S	10,05	10,05	2,11	---	104,60	82,68
18-1-S	10,05	10,05	3,76	---	185,97	184,96
18-2-S	10,05	10,05	7,94	---	392,97	66,16
18-3-S	10,05	10,05	18,29	---	905,09	143,31
18-4-S	10,05	10,05	13,22	---	654,17	103,58
18-5-S	10,05	10,05	8,19	---	405,09	73,43
18-6-S	10,05	10,05	4,61	---	228,35	86,00
18-7-S	10,05	10,05	3,75	---	127,82	185,55
18-8-S	10,05	10,05	5,61	---	61,74	277,78
18-9-S	10,05	10,05	7,14	---	55,98	353,53
18-10-S	10,05	10,05	8,17	---	64,03	404,39
18-11-S	10,05	10,05	8,55	---	66,98	423,03
18-12-S	10,05	10,05	8,21	---	64,31	406,14
18-13-S	10,05	10,05	7,25	---	56,79	358,70
18-14-S	10,05	10,05	5,78	---	60,90	286,22
18-15-S	10,05	10,05	3,79	---	126,44	187,49
18-16-S	10,05	10,05	4,59	---	226,97	87,17
18-17-S	10,05	10,05	8,16	---	403,94	72,99
18-18-S	10,05	10,05	13,18	---	652,15	103,26
18-19-S	10,05	10,05	18,13	---	897,12	142,04
18-20-S	10,05	10,05	7,93	---	392,22	66,60
18-21-S	10,05	10,05	3,75	---	185,42	185,24

Verifica fessurazione

Piastra

Simbologia adottata

Is	Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale S: direzione secondaria)
As	Area di armatura all'interno dell'area efficace, espresso in [cmq]
Ac	Area efficace, espresso in [cmq]
Mpf	Momento di prima fessurazione, espresso in [kgm]
Npf	Sforzo normale di prima fessurazione, espresso in [kg]
Eps	Deformazione unitaria media, espresso in [%]
sm	Distanza tra le fessure, espressa in [mm]
wm	Ampiezza della fessura, espressa in [mm]
wlim	Ampiezza limite fessure, espressa in [mm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra w/wlim)
Cmb	Indice della combinazione che ha generato il fattore di sicurezza minimo

Is	As [cmq]	Ac [cmq]	Mpf [kgm]	Npf [kg]	Eps [%]	sm [mm]	wm [mm]	wlim [mm]	FS	Cmb
1-1	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-2	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-3	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-4	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-5	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-6	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-7	0,00	0,00	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-8	0,00	0,00	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-9	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-10	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-11	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-12	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-13	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-14	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-15	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-16	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-17	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-18	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-19	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-20	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-21	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-22	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-23	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-24	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-25	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-26	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-27	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-28	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-29	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-30	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-31	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-32	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-33	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-34	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-35	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-36	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-37	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-38	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-39	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-40	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-41	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-42	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-43	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-44	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-45	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-46	0,00	0,00	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-47	0,00	0,00	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-48	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-49	12,06	1552,74	7204	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-50	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-51	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-52	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
1-53	12,06	3339,39	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
2-1	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
2-2	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
2-3	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
2-4	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
2-5	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2

Is	As	Ac	Mpf	Npf	Eps	sm	wm	wlim	FS	Cmb
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]		
17-19	10,05	1581,29	7027	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
17-20	10,05	1581,29	7027	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
17-21	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-1	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-2	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-3	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-4	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-5	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-6	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-7	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-8	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-9	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-10	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-11	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-12	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-13	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-14	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-15	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-16	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-17	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-18	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-19	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-20	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2
18-21	10,05	3083,28	0	0	0,0000	0,00	0,000	0,300	100.000	2

Verifiche geotecniche

Carico limite

Piastra

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
N	Carico verticale trasmesso al terreno, espresso in [kg]
Np	Carico verticale trasmesso ai pali, espresso in [kg]
Pu	Portanza ultima, espressa in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite (Pd/N). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

Ic	N	Np	Pu	Pd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	920900	0	33971508	14770221	16.039 (1)

Scorrimento e ribaltamento

Piastra

Simbologia adottata

n°	Indice plinto
T	Carico orizzontale trasferito al terreno, espresso in [kg]
Tp	Carico orizzontale trasferito ai pali, espresso in [kg]
Ru	Resistenza ultima allo scorrimento, espressa in [kg]
Rd	Resistenza di progetto allo scorrimento, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza allo scorrimento (Rd/T). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	T	Tp	Ru	Rd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0	0	0	0	100.0 (1)

