



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE PERSONALE, ISTRUZIONE E EDILIZIA
SERVIZIO EDILIZIA

EDIFICIO – ATTIVITA':
Via Giovanni Bettolo 17 – 16032 – Camogli (GE)
71A SAN GIORGIO

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
71	A

COMMESSA: RIFACIMENTO DI PORZIONE DI MURO DI SOSTEGNO
IN VIA BETTOLO PRESSO L'ISTITUTO NAUTICO "SAN
GIORGIO" DI CAMOGLI

CODICE COMMESSA
GS-P031-2025

OGGETTO DELLA TAVOLA:
CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

N. TAVOLA	
PE-RC	
SCALA	
REVISIONE	C
DATA	11/2025

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE
STIL S.r.l. – Società di Ingegneria

Ing. Salvatore Cantarella
n.8157A Ordine degli Ingegneri di Genova

VISTO IL RUP

Ing. Angelo ALLODI



SOMMARIO

1	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	4
1.1	INTRODUZIONE.....	4
1.2	LOCALIZZAZIONE	5
1.3	DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI	6
1.3.1	DEMOLIZIONE DELL'OPERA ESISTENTE.....	6
1.3.2	OPERE FONDALI – MICROPALI.....	6
1.3.3	REALIZZAZIONE DELLA FONDAZIONE IN CALCESTRUZZO MAGRO	6
1.3.4	COSTRUZIONE DEL MURO IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO.....	7
1.3.5	RIVESTIMENTO LAPIDEO DEL PARAMENTO ESTERNO.....	8
1.3.6	SISTEMA DI DRENAGGIO E REGIMAZIONE IDRAULICA	8
1.3.7	OPERE COMPLEMENTARI E FINITURE STRUTTURALI	8
1.4	DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	9
1.4.1	ALLESTIMENTO DELL'AREA DI CANTIERE.....	9
1.4.2	DEMOLIZIONE E RIMOZIONE DELLE STRUTTURE ESISTENTI	9
1.4.3	SCAVI E PREDISPOSIZIONE DELLE OPERE PROVVISORIALI	10
1.4.4	ESECUZIONE DELLE OPERE FONDALI	10
1.4.5	REALIZZAZIONE DEL MURO DI CONTENIMENTO.....	10
1.4.6	REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DRENANTE E OPERE IDRAULICHE	10
1.4.7	REINTERRO E RIPRISTINO FINALE.....	10
1.4.8	COLLAUDI, VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE	11
1.5	NORME DI RIFERIMENTO.....	12
1.6	PROGRAMMI DI CALCOLO	13
1.7	MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO.....	13
1.8	METODO E CODICI DI CALCOLO	15

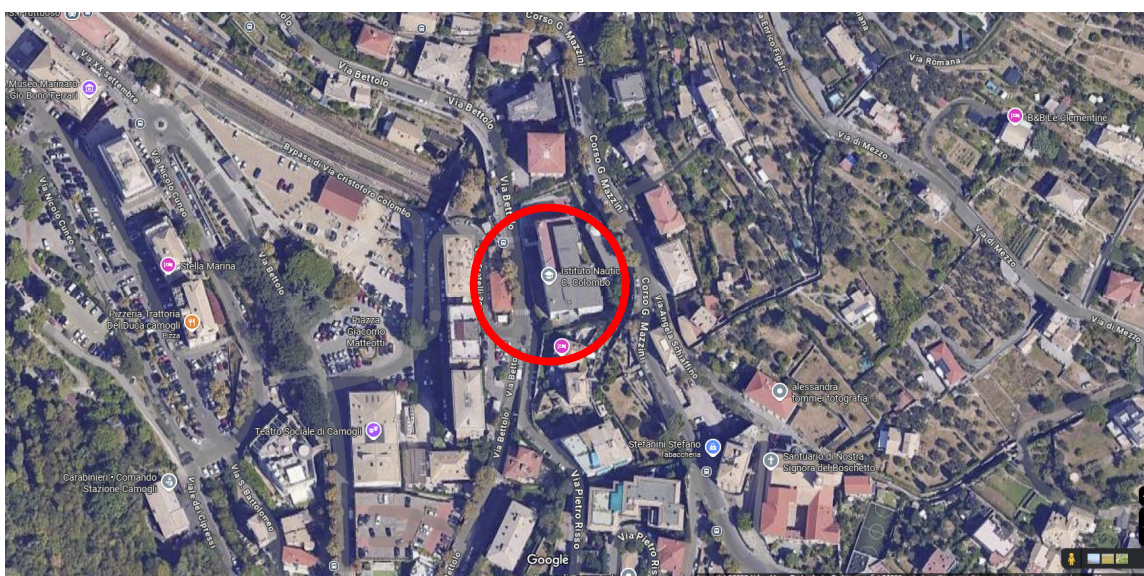
1.9	CRITERI DI CALCOLO	17
1.10	ANALISI SISMICA.....	17
2	RELAZIONE SUI MATERIALI	20
2.1	BOIACCA DI INIEZIONE (UNI EN 206).....	20
2.2	CALCESTRUZZO (UNI EN 206)	20
2.3	ACCIAIO PER C.A. (D.M. 17/01/2018, UNI EN 15630).....	20
2.4	ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE DI TIPO S355 (UNI EN 10025, UNI 10210) ..	21
2.5	ACCIAIO PER TIRANTI A TREFOLO (UNI EN 10138, D.M. 17/01/2018)	21
3	RELAZIONE DI CALCOLO GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI.....	22
3.1	PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE	22
3.2	RISULTANZE DI EVENTUALI ULTERIORI INDAGINE E PROVE GEOTECNICHE	23
3.3	CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI E DELLE ROCCE.....	23
3.4	VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI: IDENTIFICAZIONE DEI RELATIVI STATI LIMITE	25
3.5	APPROCCI PROGETTUALI E VALORI DI PROGETTO DEI PARAMETRI GEOTECNICI	26
3.6	MODELLO GEOTECNICO DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI.....	27
3.7	METODO DI ANALISI DEI MURI DI SOSTEGNO	28
3.7.1	CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO	29
3.7.2	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA.....	30
3.7.3	SPINTA IN PRESENZA DI SISMA.....	30
3.7.4	VERIFICA A RIBALTAMENTO	32
3.7.5	VERIFICA A SCORRIMENTO	32
3.7.6	VERIFICA AL CARICO LIMITE	33
3.7.7	RIDUZIONE PER EFFETTO PIASTRA.....	34
3.7.8	VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE.....	35
3.8	VERIFICA DEL MURO DI SOSTEGNO	35

3.8.1	DATI	36
3.8.2	OPZIONI DI CALCOLO	48
3.8.3	DESCRIZIONI DEL MODELLO A BLOCCHI	49
3.8.4	RISULTATI PER COMBINAZIONE	50
3.8.5	DETTAGLI STRISCE VERIFICHE STABILITÀ	57
3.8.6	DETTAGLI DI CALCOLO	60
3.8.7	VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SFILAMENTO	61
3.8.8	VERIFICA DELLE TENSIONI MASSIME NELL'ARMATURA DEL TIRANTE.....	62
3.8.9	RISULTATI PER INVILUPPO.....	134
3.8.10	DETTAGLI CALCOLO PORTANZA	137
3.8.11	DETTAGLI STRISCE VERIFICHE STABILITÀ	139
3.8.12	VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SFILAMENTO.....	142
3.8.13	VERIFICA DELLE TENSIONI MASSIME NELL'ARMATURA DEL TIRANTE.....	143
4	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018.....	163
4.1	ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO	163
4.2	TIPO DI ANALISI SVOLTA	163
4.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	163
4.4	4.4 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	163
4.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	163
4.6	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	164
5	CONCLUSIONI	165

1 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1.1 INTRODUZIONE

È stata incaricata questa Società di Ingegneria di redigere la presente documentazione tecnica specialistica finalizzata all'inquadramento strutturale e funzionale dell'intervento di rifacimento del muro di controripa posto a servizio del terrazzamento pedonale dell'Istituto I.T.T.L. "San Giorgio" di Camogli. La presente relazione illustrativa assume funzione di introduzione alla successiva relazione di calcolo strutturale ed è parte integrante del fascicolo tecnico di progetto esecutivo, redatto ai sensi del D.Lgs. 36/2023 e in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.



L'intervento in oggetto ha origine dalla rilevata instabilità di un tratto murario posto al confine lato valle del piazzale pedonale scolastico. Tale instabilità è stata confermata in occasione dei sopralluoghi tecnici eseguiti, che hanno evidenziato uno stato di degrado diffuso, marcata inefficienza del sistema drenante esistente, discontinuità materica della muratura di contenimento e perdita di efficacia dell'ammorsamento fra elementi. Alla luce di tali evidenze, si è optato per la demolizione controllata dell'opera esistente e la realizzazione di un nuovo sistema di contenimento in c.a. armato, fondato su micropali, integrato da opere di canalizzazione delle acque meteoriche e rivestimento in pietra naturale.

Le scelte progettuali adottate tengono conto delle risultanze delle indagini geologiche

e geotecniche a firma del Dott. Geol. Marco Dasso, nonché degli elaborati grafici di rilievo e della documentazione fotografica di riferimento. Il modello strutturale è stato definito sulla base di un'analisi delle sollecitazioni agenti, tenendo conto della spinta attiva del terreno, del sovraccarico accidentale pedonale e delle azioni indotte dalle acque meteoriche, secondo le combinazioni previste dalle NTC e dagli Eurocodici di riferimento.

Dal punto di vista compositivo, il muro sarà realizzato in conglomerato cementizio armato gettato in opera, poggiante su fondazione profonda costituita da una batteria di micropali verticali e inclinati. Tali micropali sono dimensionati per trasmettere i carichi dell'opera in profondità su strati di terreno coerenti e consolidati. L'inserimento di un sistema drenante retrostante, abbinato alla regimazione delle acque bianche di monte mediante collettore canalizzato, consente di ridurre le spinte idrauliche e prevenire fenomeni di imbibizione a tergo dell'opera. La finitura architettonica del paramento a vista sarà garantita mediante rivestimento in pietra posata in opera secondo criteri di integrazione paesaggistica.

La presente relazione intende fornire un quadro di sintesi delle scelte tecniche e dei criteri strutturali che verranno dettagliati nella relazione di calcolo, dove saranno specificati i modelli numerici adottati, i materiali impiegati, i carichi di progetto, i coefficienti di sicurezza e le verifiche statiche condotte sugli elementi principali dell'opera (muro, fondazione, collegamenti).

L'intervento si colloca in un contesto sensibile, sia per la presenza di vincoli ambientali e paesaggistici (Parco Nazionale del Promontorio di Portofino, D.M. 11/06/1954), sia per la vicinanza a un edificio scolastico attivo. Tutte le scelte operative, pertanto, sono state guidate da criteri di sicurezza, compatibilità d'uso, facilità manutentiva e sostenibilità esecutiva. La progettazione ha mirato a ridurre le interferenze con l'attività scolastica, privilegiando lavorazioni per fasi, materiali certificati, e modalità operative compatibili con il contesto.

Il documento si conclude con la trasposizione sul piano tecnico e contrattuale delle soluzioni progettuali, costruttive e funzionali previste, costituendo base conoscitiva indispensabile per la verifica strutturale e per la successiva direzione lavori.

1.2 LOCALIZZAZIONE

L'opera sorge a Camogli (GE), zona sismica III.-

L'altitudine sul livello del mare del sito è pari a 30m.-

Le coordinate geografiche del sito in oggetto sono le seguenti:

- Longitudine: 9°,159085
- Latitudine: 44°,346875

1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI

Gli interventi strutturali previsti nell'ambito del presente progetto esecutivo riguardano la completa ricostruzione di un tratto del muro di controripa esistente, fortemente degradato, con l'obiettivo di ristabilire la piena capacità di contenimento del rilevato scolastico e garantire un'elevata durabilità dell'opera in un contesto urbanisticamente e idraulicamente sensibile.

1.3.1 DEMOLIZIONE DELL'OPERA ESISTENTE

La prima fase strutturale consiste nella demolizione controllata del tratto esistente di muro in muratura, eseguita mediante mezzi meccanici in sicurezza. Le operazioni saranno precedute dalla messa in sicurezza del versante a mezzo di elementi provvisori in calcestruzzo (blocchi prefabbricati), posizionati a piede del rilevato per prevenire fenomeni di cedimento localizzato o franamento del materiale sciolto durante le lavorazioni.

1.3.2 OPERE FONDALI – MICROPALI

La fondazione del nuovo muro sarà realizzata tramite un sistema di **micropali armati in acciaio S355**, eseguiti mediante **perforazione a distruzione di nucleo** con successiva **iniezione cementizia**. Il progetto prevede la disposizione di:

- n. 20 **micropali verticali** con interasse di 70 cm;
- n. 7 **micropali inclinati** (in configurazione a cavalletto) con interasse di 210 cm.

L'intervento è finalizzato al trasferimento dei carichi verticali e delle spinte orizzontali in profondità, in corrispondenza di strati geotecnicamente competenti. I micropali saranno oggetto di collaudo e verifica secondo le prescrizioni di progetto e del Direttore dei Lavori.

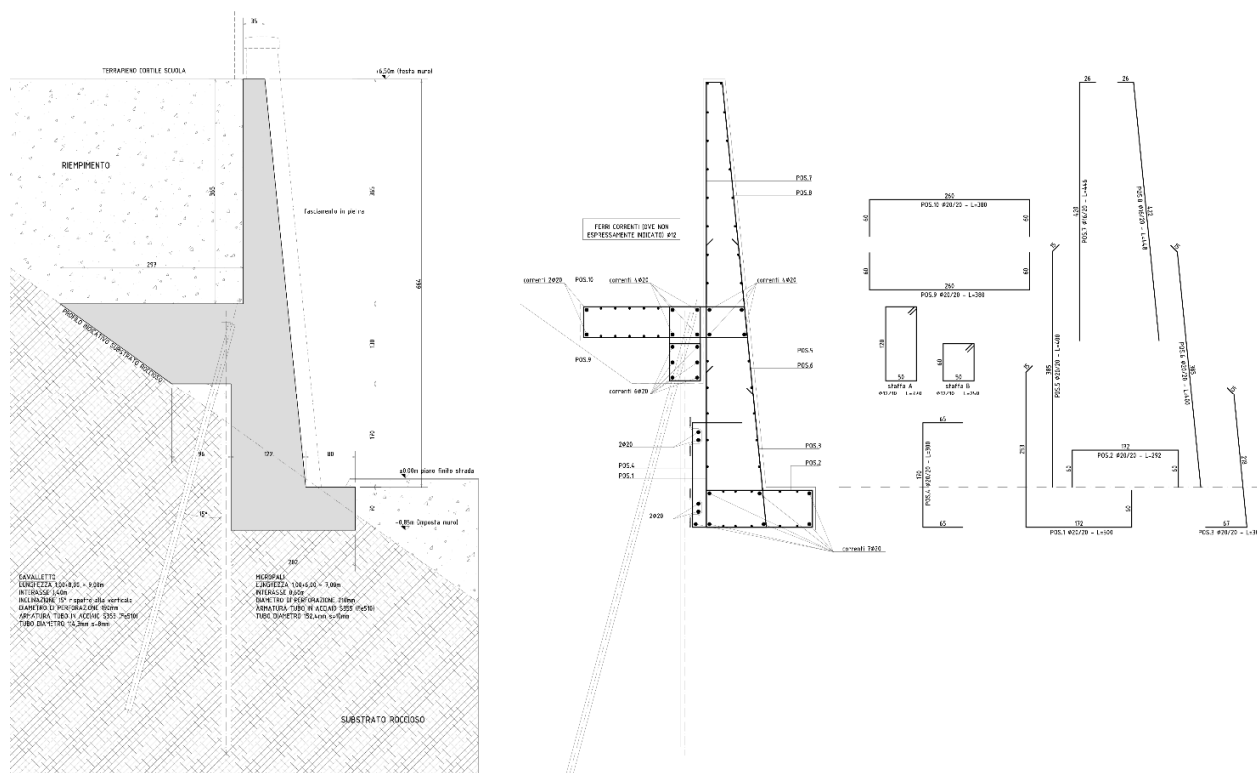
1.3.3 REALIZZAZIONE DELLA FONDAZIONE IN CALCESTRUZZO MAGRO

Sul sistema di micropali verrà eseguito un **getto di magrone** in calcestruzzo C20/25, con funzione di regolarizzazione e preparazione del piano di posa della fondazione strutturale vera e propria.

1.3.4 COSTRUZIONE DEL MURO IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il nuovo muro sarà eseguito **in opera**, in **conglomerato cementizio armato classe C30/37**, articolato in:

- **base di fondazione continua**, opportunamente dimensionata in funzione delle sollecitazioni agenti;
- **fusto verticale**, con spessore medio pari a 60 cm, armato secondo schema statico e geotecnico;
- **mensola posteriore di contrasto**, integrata alla sezione principale, utile a contenere le spinte retrostanti e a migliorare la stabilità globale.



Le operazioni di getto saranno eseguite con l'ausilio di casseforme in legno a configurazione monocassero o doppio cassero, con **vibrazione controllata** del calcestruzzo per garantire la compattazione del materiale e l'eliminazione di vuoti. L'armatura sarà posata secondo i dettagli progettuali, con incidenza stimata in circa **75 kg/m³**.

1.3.5 RIVESTIMENTO LAPIDEO DEL PARAMENTO ESTERNO

Il paramento esterno del muro sarà rivestito con **lastre di pietra naturale** selezionata, posate secondo schema **opus incertum** e fugate con malta cementizia, per garantire sia la protezione del calcestruzzo dagli agenti atmosferici che la coerenza paesaggistica con il contesto esistente. Il coronamento sarà rifinito con **bauletto in pietra** a vista.

1.3.6 SISTEMA DI DRENAGGIO E REGIMAZIONE IDRAULICA

Dal punto di vista strutturale, l'opera integra un sistema di **drenaggio a tergo**, costituito da:

- tubo di smaltimento acque;
- letto di **ghiaia drenante**;
- due pozzetti di ispezione;
- raccordo alla rete comunale o sistema di dispersione idoneo.

Tale sistema ha lo scopo di eliminare le spinte idrauliche a tergo della struttura e di mantenere asciutto il corpo murario, evitando fenomeni di imbibizione e sovrappressione idraulica.

1.3.7 OPERE COMPLEMENTARI E FINITURE STRUTTURALI

Al termine delle lavorazioni strutturali principali, si procederà con il **reinterro con materiale arido selezionato**, posato e compattato a strati, e con il **ripristino della pavimentazione pedonale** originaria mediante riutilizzo dei blocchi autobloccanti esistenti. Tale operazione sarà eseguita con particolare attenzione alla protezione del nuovo muro e alla funzionalità d'uso della superficie sovrastante.

Tutti gli interventi strutturali saranno eseguiti in conformità alle **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018)** e alla **Circolare esplicativa 7/2019**, con riferimento alle condizioni sismiche locali e in aderenza alla **relazione geotecnica** di supporto. La direzione e il controllo delle lavorazioni avverranno sotto la responsabilità del Direttore dei Lavori, con documentazione tecnica e prove di accettazione in cantiere secondo quanto previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Per una più esauriente e completa comprensione dell'intervento, delle soluzioni costruttive adottate, della sequenza esecutiva, delle modalità di posa e delle caratteristiche tecniche delle opere, si rinvia agli **elaborati grafici esecutivi**, redatti contestualmente alla presente relazione e da considerarsi **parte integrante e sostanziale del progetto esecutivo**. Tali elaborati contengono rappresentazioni planimetriche, sezioni, dettagli costruttivi e schemi esecutivi, fondamentali per la corretta interpretazione delle indicazioni contenute nel presente documento tecnico-descrittivo.

Ogni fase lavorativa e ciascun componente dell'intervento è stato oggetto di specifica rappresentazione grafica, al fine di assicurare la piena coerenza tra progetto scritto e rappresentazione tecnica, nonché di supportare l'impresa esecutrice nella corretta esecuzione delle opere previste.

1.4 DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'intervento di rifacimento del muro di contenimento lungo Via Bettolo sarà realizzato secondo una sequenza operativa articolata in fasi distinte e coordinate, al fine di garantire la sicurezza delle lavorazioni, il rispetto della normativa vigente e la minimizzazione delle interferenze con le attività scolastiche e con la viabilità urbana. Le principali fasi operative sono di seguito descritte.

1.4.1 ALLESTIMENTO DELL'AREA DI CANTIERE

In prima istanza verrà eseguito l'allestimento dell'area di cantiere mediante la delimitazione fisica con barriere, reti e segnaletica orizzontale e verticale di preavviso. Sarà installato un impianto semaforico temporaneo per la regolazione del traffico su Via Bettolo, unitamente a sistemi di illuminazione notturna e percorsi protetti per la sicurezza dei pedoni e degli studenti. Verranno inoltre posizionati i blocchi prefabbricati provvisori in calcestruzzo a presidio del versante.

1.4.2 DEMOLIZIONE E RIMOZIONE DELLE STRUTTURE ESISTENTI

In questa fase si procederà alla demolizione dell'opera muraria esistente, compresa la rimozione della pavimentazione pedonale in autobloccanti nell'area del piazzale scolastico. Gli elementi rimovibili saranno accatastati per un eventuale riutilizzo. Tutti i materiali di risulta saranno gestiti nel rispetto delle normative ambientali vigenti, con tracciabilità dei codici CER e trasporto in discarica autorizzata.

1.4.3 SCAVI E PREDISPOSIZIONE DELLE OPERE PROVVISORIALI

Seguiranno le operazioni di scavo, sia a sezione ristretta che a sezione ampia, finalizzate alla realizzazione delle fondazioni. Saranno predisposte le piazzole operative necessarie per l'esecuzione dei micropali. In parallelo verranno attivate tutte le opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del fronte di scavo e la sicurezza degli operatori.

1.4.4 ESECUZIONE DELLE OPERE FONDALI

In questa fase verranno realizzati i micropali di fondazione (verticali e inclinati), mediante perforazione, iniezione cementizia e posa dell'armatura metallica. A seguire, si procederà alla realizzazione del getto di magrone in calcestruzzo C20/25 per la preparazione del piano di fondazione.

1.4.5 REALIZZAZIONE DEL MURO DI CONTENIMENTO

Sul magrone sarà armata e gettata la fondazione in conglomerato cementizio armato C30/37. Successivamente sarà eseguito il getto del fusto del muro e della mensola posteriore, previo montaggio delle casseforme e corretta disposizione delle armature. La maturazione del getto sarà condotta nel rispetto dei tempi tecnici previsti e dei parametri ambientali di cantiere. Terminata la struttura portante, si procederà con la posa del rivestimento lapideo in pietra naturale e con il completamento del coronamento in pietra.

1.4.6 REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DRENANTE E OPERE IDRAULICHE

Contemporaneamente all'erezione del muro, sarà installato il sistema drenante a tergo (tubo DN160 con ghiaia e geotessile), oltre ai pozzetti di ispezione. Il nuovo tracciato delle acque meteoriche sarà connesso alla rete comunale o a un sistema di dispersione, con esecuzione dei raccordi necessari.

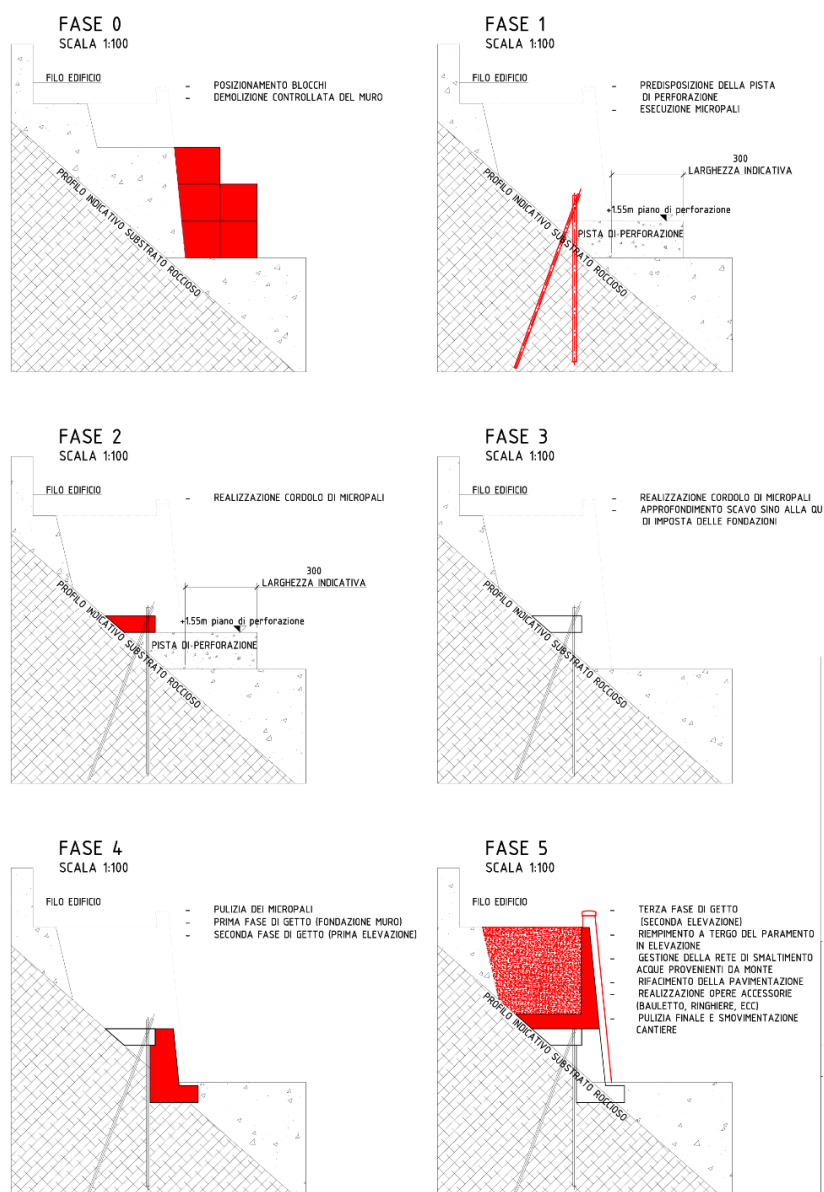
1.4.7 REINTERRO E RIPRISTINO FINALE

Ultimata la struttura e completate le opere idrauliche, si procederà al reinterro dell'area a tergo del muro con materiale arido selezionato e compattato per strati successivi. Sarà quindi ripristinata la pavimentazione in autobloccanti, precedentemente rimossa e riutilizzata ove possibile. Le lavorazioni si concluderanno con la rimozione delle recinzioni, il ripristino della viabilità e la pulizia generale del cantiere.

1.4.8 COLLAUDI, VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE

A chiusura delle attività esecutive, saranno effettuati i collaudi delle opere strutturali e fondali, comprensivi delle eventuali prove di carico sui micropali, delle verifiche di conformità dei materiali impiegati e della documentazione tecnica di fine lavori, da consegnarsi alla stazione appaltante.

L'intera sequenza di lavorazione sarà pianificata in modo da garantire la continuità delle attività didattiche dell'istituto, attraverso una stretta coordinazione con la direzione scolastica e con i referenti della Città Metropolitana di Genova.



1.5 NORME DI RIFERIMENTO

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 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. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- 31. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

1.6 PROGRAMMI DI CALCOLO

Il progetto e le verifiche delle opere geotecniche sono stati effettuati utilizzando codici di calcolo di comprovata affidabilità.

La riproducibilità del modello è garantita dai dati riportati nella presente relazione, nonché dai disegni esecutivi architettonici e strutturali a cui si è fatto esplicito riferimento. In allegato sono inoltre forniti i valori delle azioni corrispondenti alle condizioni di carico degli elementi strutturali.

1.7 MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

L' Eurocodice 7 ("Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules"), introduce il concetto dei valori caratteristici dei parametri geotecnici. Il valore caratteristico, inteso come una stima cautelativa del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite in considerazione, dovrà essere utilizzato in qualsiasi tipo di verifica geotecnica, che si tratti di SLU (stati limite ultimi ovvero potenziale presenza di una superficie di rottura) o di SLE (stati limite di esercizio ossia deformazioni di tipo elastico o di consolidazione a prescindere dallo stato di

rottura). Lo stesso concetto fa parte della più ampia trattazione agli stati limite (SL), volta ad armonizzare la progettazione strutturale con quella geotecnica.

Il DM 17/01/2018 ha adottato il concetto dei valori caratteristici, senza peraltro chiarirne la definizione e determinazione. Nel nostro caso GEO (stato limite di resistenza del terreno): *si utilizza per il dimensionamento geotecnico delle opere di fondazione e di sostegno e per tutte le strutture che interagiscono col terreno, ma anche per le verifiche di stabilità globale terreno-struttura.*

La verifica della sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) di resistenza si ottiene con il “Metodo semiprobabilistico dei Coefficienti parziali” di sicurezza tramite l'equazione

$$R_d > E_d$$

con:

- R_d =resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate (di pertinenza del geotecnico e dello strutturista)
- E_d =valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto nelle varie combinazioni di carico (di pertinenza dello strutturista)

Nell'ambito del presente lavoro si è cercato di definire un modello geotecnico valido per la progettazione delle strutture di fondazione delle opere previste.-

Per giungere ad una modellazione efficace sono state utilizzate le risultanze delle indagini sismiche, ampiamente descritte nella Relazione geologica già più volte citata.-

Per rappresentare in modo sintetico ed efficace le presunte caratteristiche dei materiali è stato predisposto il seguente schema riassuntivo:

COPERTURE SCIOLTE

peso di volume: 17KN/mc

peso di volume saturo: 19KN/mc

angolo di attrito: 30°

coesione: 0MPa

AMMASSO ROCCIOSO

peso di volume: 25-26KN/mc

angolo di attrito: 19°-26°

coesione: 140-210KPa

Preme sottolineare che i valori e i profili geotecnici sopra riportati sono stati desunti da un'attenta analisi e elaborazione dei dati forniti dalla relazione redatta; pertanto per una trattazione completa e dettagliata riguardante la caratterizzazione e la parametrizzazione geotecnica delle coperture sciolte e geomeccanica dell'ammasso roccioso, si rimanda alla già più volte citata Relazione Geologica.-

1.8 METODO E CODICI DI CALCOLO

Tutti i calcoli condotti nella presente relazione sono stati effettuati secondo il **Metodo degli Stati Limite.-**

Le calcolazioni sono state condotte adottando il metodo semiprobabilistico agli stati limite; sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica) e allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda le azioni sismiche sono state esaminate anche le deformazioni relative.-

La schematizzazione della procedura progettuale adottata può essere così sinteticamente riassunta:

- individuazione della classe d'uso dell'opera e della sua vita utile;
- definizione delle azioni agenti in condizioni statiche e dinamiche attraverso l'individuazione delle condizioni di carico;
- predisposizione delle combinazioni di carico (con i relativi coefficienti di combinazione) allo SLU, SLE e SLD;
- stima dell'involuppo delle azioni agenti;
- predimensionamento delle membrature strutturali;
- verifica della funzionalità allo stato limite di danno delle strutture progettate.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli stati limite sopra definiti in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme; in particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono

compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dalle NTC per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel seguito;

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nel seguito;
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (SLD) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
- la robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta sollecitata in maniera più gravosa della fase finale.-

L'analisi strutturale condotta è stata del tipo sismica statica lineare.-

La ricerca dei parametri di sollecitazione è stata fatta secondo le disposizioni di carico più gravose avvalendosi di codici di calcolo automatico per l'analisi strutturale. Tali codici sono di sicura ed accertata validità e sono stati impiegati conformemente alle loro caratteristiche.

Tale affermazione è suffragata dai seguenti elementi:

- grande diffusione del codice di calcolo sul mercato;
- storia consolidata del codice di calcolo (svariate anni di utilizzo);
- utilizzo delle versioni più aggiornate (dopo test);
- pratica d'uso frequente nell'attività professionale.

Il sottoscritto ha esaminato preliminarmente la documentazione a corredo del software per valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. Tale documentazione, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati.-

1.9 CRITERI DI CALCOLO

Nel capitolo che seguiranno si analizzerà nel dettaglio la progettazione delle strutture di fondazione, considerando le prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), di cui al Decreto del Ministero per le Infrastrutture del 17 gennaio 2018 e la successiva Circolare del 2019. Esse sono state assunte quale principale riferimento nello svolgimento del progetto per tutto quanto attiene ai criteri generali di sicurezza ed alle assunzioni fondamentali dell'analisi strutturale, alla definizione delle azioni previste nella vita nominale delle costruzioni, alle caratteristiche dei materiali nonché alle verifiche di sicurezza dell'insieme strutturale ovvero dei singoli elementi di cui esso si compone.-

Per ciò che riguarda le specifiche indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nei due documenti sopra citati si è fatto riferimento, circostanziandolo di volta in volta, agli Eurocodici ed alle relative Appendici Nazionali.-

1.10 ANALISI SISMICA

Il D.M. 17 gennaio 2018 “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” indica la necessità di definire gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto per il sito in cui si colloca il progetto.

I coefficienti orizzontali e verticali risultano dalle seguenti equazioni:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$
$$a_v = (0; 0.5 k_h)$$

Dove:

- g è l'accelerazione di gravità;
- k_h è il coefficiente sismico in direzione orizzontale;
- α è il coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera con riferimento alla variabilità spaziale del moto;
- β è il coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza con riferimento alla variabilità temporale del moto sismico.

L'accelerazione di picco a_{max} viene valutata mediante un'analisi di risposta sismica locale, ovvero con la seguente relazione:

$$a_{\max} = S a_g = S_s S_t a_g$$

Con:

- S coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica e dell'amplificazione topografica;
- a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Classe d'uso. Poiché si è in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un' interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni in progetto vengono definite in Classe II: *"Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. ...omissis ..."*

Vita nominale. La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è fissata in base alla Tabella sottostante:

VITA NOMINALE V_N PER DIVERSI TIPI DI OPERE		
Tipo di costruzione		V_N [anni]
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, infrastrutture e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Nel caso in esame essa viene assunta pari a $V_N \geq 50$ anni.

Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche. Ai fini dell'identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, indicata con V_{s30} . Per il sito in esame si fa riferimento ad una categoria di terreno di tipo A, definita dalle NTC18 come segue: *"Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m".*

Infine si riporta la tabella delle NTC per quanto riguarda le categorie topografiche:

CATEGORIE TOPOGRAFICHE	
Categoria	Caratteristiche superficie
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i \geq 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base con inclinazione media $i \geq 30^\circ$

Le categorie appena esposte fanno riferimento a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se sono di altezza superiore ai 30 m.

La variazione del coefficiente di amplificazione topografica viene definita da un incremento lineare con l'altezza del pendio, dalla sommità o cresta fino alla base dove ST assume valore unitario.-

Nel caso in esame essa viene assunta la categoria T3 (Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$).-

Periodo di riferimento per l'azione sismica. Le azioni sismiche su ciascuna costruzione sono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava utilizzando la seguente relazione:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

dove:

V_N : vita nominale;

C_U : coefficiente d'uso.

Infine si riporta la tabella delle NTC per quanto riguarda il coefficiente d'uso:

Classe d'Uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Viene assegnata la classe d'uso II, $C_U=1$.

2 RELAZIONE SUI MATERIALI

Di seguito sono descritte le caratteristiche di qualità e dosatura dei materiali e le caratteristiche meccaniche utilizzate come riferimento per i calcoli.-

2.1 BOIACCA DI INIEZIONE (UNI EN 206)

La malta da iniezione è caratterizzato dai seguenti valori utilizzati nei calcoli:

R_{ck}	25 N/mm ²	Miscela di iniezione
Cemento	425 (600 kg/m ³)	Cemento tipo Portland
a/c	210.000 N/mm ²	Rapporto acqua/cemento massimo
Additivi	1-2 kg/m ³	Additivi fluidificanti

2.2 CALCESTRUZZO (UNI EN 206)

La prescrizione del calcestruzzo è caratterizzata dai seguenti valori utilizzati nei calcoli:

Tipo	I
Classe	C30/37
Campo d'impiego	Fondazioni
Classe di esposizione	XC2
Rapporto a/c massimo	0.5
Contenuto minimo di cemento	300 kg/m ³
Classe di consistenza getto	S3

2.3 ACCIAIO PER C.A. (D.M. 17/01/2018, UNI EN 15630)

L'acciaio per cemento armato utilizzato è di tipo B450C. Esso è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y\ nom}$	450 N/mm ²
$f_{t\ nom}$	540 N/mm ²

Vengono pertanto fissati i requisiti che gli acciai devono possedere per rispondere alle attese previste nel calcolo e deve rispettare i seguenti requisiti:

$f_{y\ nom}$	$\geq f_{y\ nom}$	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{t\ nom}$	$\geq f_{t\ nom}$	Tensione caratteristica di rottura
$(A_{gt})_k$	$\geq 7.5\%$	allungamento

L'acciaio è stato qualificato secondo le procedure D.M. 17/01/2018.-

2.4 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE DI TIPO S355 (UNI EN 10025, UNI 10210)

Si stabilisce di utilizzare acciaio laminato di qualità S355 e viene qualificato secondo le procedure D.M.17/01/2018 con le seguenti caratteristiche:

f_{yk}	355 N/mm ²	Tensione caratteristica di snervamento
f_{tk}	510 N/mm ²	Tensione caratteristica di rottura
E	210.000 N/mm ²	Modulo elastico
ν	0,3	Coefficiente di Poisson
ρ	7850 kg/m ³	Densità

2.5 ACCIAIO PER TIRANTI A TREFOLO (UNI EN 10138, D.M. 17/01/2018)

L'acciaio usato per i tiranti a trefole presenta le seguenti caratteristiche:

$f_{p(1)k}$	1670 MPa	Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale di snervamento
f_{ptk}	1860 MPa	Tensione caratteristica di rottura
$F_{p(1)k}$	233 kN	Valore caratteristico all'1% di deformazione totale

3 RELAZIONE DI CALCOLO GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

3.1 PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE

Il tratto di versante interessato dagli interventi, e caratterizzato da una condizione di roccia subaffiorante con coperture sottili, in accordo con la vicinanza al crinale, e da un grado di acclività medio-alto.

L'area è sottesa da un bacino minore facente capo ad un colatore secondario, che più a valle attraversa tombinato il centro di Chiavari.

I sottili materiali di copertura possono essere utilmente suddivisi in un orizzonte più superficiale, costituito da terreno agricolo/vegetale a granulometria selezionata, ed in uno sottostante costituito da coltri eluvio-colluviali, per uno spessore complessivamente inferiore ai 3m.

In successione stratigrafica è posizionato il bedrock lapideo; il passaggio al substrato, come risulta dall'indagine sismica, è caratterizzato da un certo grado di eterogeneità nel livello sub superficiale (cappellaccio), costituito da sacche/livelli detritico-terrosi intervallati ad elementi lapidei.

Le velocità sismiche medie individuate per tale livello ben rappresentano la Formazione di "natura argilloscistosa" costituente l'ossatura litologica dell'areale (Scisti della Val Lavagna), con V_p pari a circa 1200m/s, valore rappresentativo di un substrato mediamente in scadenti condizioni conservative.

Ad una profondità di circa 5m da piano campagna le prospezioni hanno rilevato un aumento della velocità (V_p media 2400m/s) che potrebbe ragionevolmente rappresentare il passaggio al bedrock lapideo sano.

Le condizioni così riassunte sono confermate dall'osservazione compiuta sui numerosi affioramenti al piede dei terrazzamenti che degradano verso Corso Lima, recentemente risistemati.

Sotto il profilo idrogeologico le coltri eluvio-colluviali presentano una permeabilità primaria per porosità, variabile a seconda delle caratteristiche granulometriche e del loro grado di addensamento.

Il substrato, caratterizzato invece dall'alternanza di litotipi permeabili ed impermeabili, è considerato bibliograficamente orizzonte da semipermeabile a impermeabile.

E' quindi lecito immaginare l'attivazione di meccanismi di drenaggio, soprattutto in corrispondenza dell'interfaccia coperture sciolte/basamento roccioso, la cui significatività risulta ovviamente proporzionata alla scala degli eventi meteorologici.

Tale condizione, si traduce normalmente in un semplice stato di intensa impregnazione idrica delle coltri in stretta relazione con l'andamento meteorologico stagionale.

L'area nel suo complesso presenta un assetto stabile in rapporto alle pendenze presenti ed agli spessori di coltre individuati.

3.2 RISULTANZE DI EVENTUALI ULTERIORI INDAGINE E PROVE GEOTECNICHE

Per l'inquadramento territoriale e per la modellazione sismica del sito occorre fare riferimento alla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Marco DASSO sullo stesso sito e per lo stesso intervento.-

Le risultanze delle prove geotecniche eseguite sull'areale sono ampiamente descritte all'interno della relazione geologica a firma dei professionisti redatta sullo stesso sito e per lo stesso intervento.-

Le risultanze delle indagini, per la cui ubicazione si rimanda al relativo allegato della Relazione Geologica.-

E' stata inoltre effettuata una prova sismica tipo M.A.S.W. onde ricavare la Categoria di Sottosuolo.-

3.3 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI E DELLE ROCCE

Sulla base dei dati evinti dalla Relazione Geologica, segue una tabella riassuntiva relativa alla caratterizzazione geotecnica dei vari orizzonti stratigrafici interessati dall'intervento specificato in epigrafe.-

Le indagini geologiche hanno evidenziato la presenza di una coltre superficiale poco potente, costituita da coltre eluvio-colluviale a scheletro medio immersa in matrice limo-sabbiosa sovrastante il substrato roccioso.-

Si riportano i valori della parametrizzazione delle coperture sciolte e del substrato roccioso.-

ORIZZONTE A: COPERTURE SCiolTE

- peso di volume: 17KN/mc
- peso di volume saturo: 19KN/mc
- angolo di attrito: 26-27°
- coesione: 0MPa

ORIZZONTE B: AMMASSO ROCCIOSO ALTERATO (CAPPELACCIO)

- peso di volume: 22-23KN/mc
- angolo di attrito: 22°
- coesione: 170Kpa

ORIZZONTE C: AMMASSO ROCCIOSO SANO

- peso di volume: 25-26KN/mc
- angolo di attrito: 31°
- coesione: 265Kpa

3.4 VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI: IDENTIFICAZIONE DEI RELATIVI STATI LIMITE

Per garantire la funzionalità della struttura in elevazione, il sistema di fondazioni deve essere in grado di soddisfare alcuni requisiti, a cui corrispondono stati limite ultimi (ULS) o di servizio (SLS) da soddisfare; in particolare, il carico trasmesso in fondazione:

1. non deve portare a rottura il terreno sottostante

SLU-GEO: verifica stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

2. non deve indurre scorrimenti della fondazione sul piano di posa;

SLU-GEO: verifica dello stato limite di equilibrio generale del pendio; dell'opera sovrastante.

3. non deve produrre fenomeni di instabilità generale (p. es. nel caso di strutture realizzate su pendio);

SLU-GEO: verifica dello stato limite di scorrimento lungo il piano di posa;

4. non deve indurre stati di sollecitazione nella struttura di fondazione incompatibili con la resistenza dei materiali;

SLU-STR: verifica dello stato limite di resistenza della struttura;

5. non deve indurre nel terreno cedimenti eccessivi tali da compromettere la stabilità e la funzionalità dell'opera sovrastante.

SLS: verifica dello stato limite di servizio della fondazione.

Le verifiche che seguiranno faranno quindi riferimento agli Stati Limite sopra descritti con particolare riferimento alla determinazione della capacità portante del sistema terreno-fondazione.-

Nel più ampio quadro della stabilità a scala di versante si evidenzia già in questa fase che esaminata la natura dei terreni, la stratigrafia e la modesta acclività non si ravvisano problematiche tali da rendere necessaria una verifica globale, come peraltro sottolineato anche dallo studio della RESGEO.-

3.5 APPROCCI PROGETTUALI E VALORI DI PROGETTO DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Come anticipato i calcoli e le verifiche sono stati condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 17 gennaio 2018. Le azioni introdotte direttamente sono state combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante opportune combinazioni di carico. Da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.-

STABILITÀ DEI PENDII NATURALI	TUTTE LE VERIFICHE Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2) A2=M2=1		
OPERE DI MATERIALI SCIOLTI E FRONTI DI SCAVO	TUTTE LE VERIFICHE Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)		
FONDAZIONI SUPERFICIALI	STABILITA' GLOBALE	ALTRE VERIFICHE (Azioni assiali e trasversali)	
	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)	Approccio 2 (A1+M1+R3)	
FONDAZIONI SU PALI	STABILITA' GLOBALE	ALTRE VERIFICHE (Azioni assiali e trasversali)	
	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)	Approccio 2 (A1+M1+R3)	
MURI DI SOSTEGNO	STABILITA' GLOBALE	ALTRE VERIFICHE	
	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)	Approccio 2 (A1+M1+R3)	
PARATIE	STABILITA' GLOBALE	VERIFICHE (STR)	VERIFICHE (GEO)
	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)	Approccio 1-Comb.1 (A1+M1+R1)	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R1)
TIRANTI DI ANCORAGGIO	TUTTE LE VERIFICHE Approccio 2 (A1+M1+R3)		
OPERE IN SOTTERRANEO	VERIFICHE (STR)	VERIFICHE (GEO)	
	Approccio 1-Comb.1 (A1+M1+R1)	Approccio 1-Comb.2 (A2+M2+R2)	
	γ_R dei gruppi R1 e R2 pari all'unità		

Relativamente alle opere a progetto i criteri per la progettazione geotecnica presentano i seguenti set di verifiche:

MURI	
-	VERIFICA (GEO) – SET A1+M1+R3
-	VERICA (STR) – SET A1+M1+R3
-	STABILITA' GLOBALE – SET A2+M2+R2

Per la determinazione del valore dei coefficienti parziali si è fatto riferimento ai valori indicati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.1 delle NTC 2018, che vengono di seguito riportate per semplicità di lettura:

Tab. 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE	EQU	(A1)	(A2)
CARICHI PERMANENTI G_1	Favorevole	Y_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
CARICHI PERMANENTI G_2	Favorevole	Y_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
AZIONI VARIABILI Q	Favorevole	Y_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Tab. 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale Y_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$Y_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$Y_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	C_{uk}	Y_{cu}	1,0	1,4
Peso ell'unità di volume	Y_Y	Y_Y	1,0	1,0

3.6 MODELLO GEOTECNICO DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI

Il modello geotecnico di sottosuolo è stato realizzato descrivendo in dettaglio le caratteristiche stratigrafiche, geotecniche e idrogeologiche del terreno, fondamentali per la progettazione delle paratie e dei muri di sostegno. Sono state condotte indagini geognostiche, inclusi saggi, carotaggi e prove penetrometriche, unitamente a prove di laboratorio che hanno permesso di determinare i parametri meccanici e fisici dei terreni.

Il modello include la descrizione stratigrafica, con l'identificazione delle diverse unità litologiche presenti, specificandone la profondità e la continuità laterale. Sono stati determinati i parametri geotecnici, tra cui peso specifico, coefficiente di spinta a riposo, angolo di attrito interno, coesione, modulo di elasticità e permeabilità. Sono state analizzate anche le condizioni idrogeologiche, identificando la presenza di falde acquifere, le pressioni idrauliche e lo stato di saturazione del terreno, elementi essenziali per valutare le pressioni idrauliche e definire adeguati sistemi di drenaggio.

Nella progettazione, sono state analizzate le spinte del terreno, comprendenti la spinta attiva, valutata considerando il terreno in fase di espansione, la spinta passiva, calcolata in condizioni di compressione, e la spinta a riposo, considerata per terreni senza deformazioni

significative. I coefficienti di spinta sono stati determinati utilizzando teorie classiche come quelle di Rankine e Coulomb.

L'equilibrio del sistema, composto da terreno e struttura, è stato verificato per garantire la stabilità globale ed evitare fenomeni di collasso generale. Questo è stato realizzato attraverso approcci limite e simulazioni numeriche mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Per la struttura, sono stati analizzati i momenti flettenti, i tagli e le forze assiali, tenendo conto di tutte le condizioni di carico, incluse quelle permanenti, variabili e accidentali, come le azioni sismiche.

Il modello geotecnico così sviluppato, insieme alle analisi condotte, ha permesso di ottenere una progettazione accurata, conforme alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018), garantendo verifiche affidabili per tutte le condizioni previste e assicurando la sicurezza e la durabilità delle opere.

Sotto il profilo della modellazione geotecnica di sottosuolo si ritiene che le indagini geologiche proposte all'interno della relazione geologica abbiano indagato con sufficiente precisione tutta la porzione di sottosuolo influenzata dalla costruzione delle opere.-

Lo scrivente ritiene che la scelta dei metodi d'indagine geognostica sono appropriati alla situazione geologica-tecnica ed al tipo di opera da realizzare, sul grado di dettaglio e sulla significatività del modello geotecnico da adottare per la progettazione.-

Sotto il profilo del metodo di analisi saranno considerate tutte le principali formulazioni finalizzate a determinare la capacità portante del sistema terreno-fondazione.-

Gli stati limite delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.-

3.7 METODO DI ANALISI DEI MURI DI SOSTEGNO

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)

- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

3.7.1 CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;

- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);

- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

3.7.2 SPINTA IN PRESENZA DI FALDA

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

3.7.3 SPINTA IN PRESENZA DI SISMA

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

3.7.4 VERIFICA A RIBALTAMENTO

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disuguaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terramuro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

3.7.5 VERIFICA A SCORRIMENTO

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

3.7.6 VERIFICA AL CARICO LIMITE

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = cN_c s_c + qN_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;

- B larghezza della fondazione;
D profondità del piano di posa;
q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di capacità portante	$N_c = (N_q - 1) \cotg \varphi$	$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right)}$ dove $e^{\left(0.75\pi - \frac{\varphi}{2} \right) \tan \varphi}$	$N_\gamma = \frac{\tan \varphi}{2} \left(\frac{K_{py}}{\cos^2 \varphi} - 1 \right)$	
Fattori di forma	$s_c = 1$ $s_c = 1.3$		$s_\gamma = 1$ $s_\gamma = 0.8$	per fondazioni nastri per fondazioni quadrate

Il termine K_{py} che compare nell'espressione di N_γ non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerhof

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\varphi)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

3.7.7 RIDUZIONE PER EFFETTO PIASTRA

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo r_γ del solo termine sul peso di volume ($0.5 B \gamma N_\gamma$) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5B\gamma N_{\gamma}r_{\gamma}$$

3.7.8 VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

3.8 VERIFICA DEL MURO DI SOSTEGNO

Nel presente documento si espongono le risultanze delle verifiche condotte sul muro di sostegno oggetto di progetto, elaborato dal medesimo tecnico in qualità sia di progettista architettonico sia strutturale.

Sulla base degli elaborati progettuali disponibili, della modellazione geotecnica ragionata eseguita in relazione alle caratteristiche presumibili dei terreni interferenti, nonché degli schemi statici assunti, è stato possibile procedere ad una valutazione analitica del quadro sollecitativo cui risulterà sottoposta la struttura di contenimento. Tali elaborazioni numeriche costituiscono il presupposto per l'espressione di un fondato parere circa la stabilità complessiva dell'opera in progetto, con particolare riguardo all'interazione tra manufatto e versante.

Le verifiche di stabilità sono state eseguite al fine di accertare la congruenza dell'intervento rispetto al contesto geomorfologico nel quale il muro andrà a inserirsi.

Ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni interferenti, si rimanda a quanto dettagliatamente illustrato nei capitoli precedenti del presente elaborato.

I risultati sintetici delle verifiche effettuate sono riportati nella tabella riepilogativa allegata; per un'analisi puntuale delle verifiche condotte, si rinvia ai tabulati di calcolo integrali allegati alla presente relazione.

3.8.1 DATI

Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale

Descr Descrizione del materiale

Calcestruzzo armato

C Classe di resistenza del cls

N / E Calcestruzzo Nuovo o Esistente

A Classe di resistenza dell'acciaio

γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm²]

f_{cm} Resistenza caratteristica media a compressione, espressa in [kg/cm²]

E Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]

ν Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	N / E	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} / f_{cm} [kg/cm q]	E [kg/cm q]	v	n	ntc
1	C30/37	N E	C30/37	B450C	2500,00	377,29 0,00	336698 0	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	N E	C25/30	S355	2500,00	250,00 0,00	306659 0	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kg/cm ²]	f_{uk} [kg/cm ²]	f_{ym} [kg/cm ²]
B450C	4588,65	5506,38	0,00
S355	3619,93	5200,47	0,00

Tipologie tiranti

Simbologia adottata

Descr Descrizione tipologia

Es Tirante esistente appartenente ad un'opera esistente

Imat Indice materiale

D Diametro di perforazione, espresso in [mm]

Cesp Coeff. di espansione laterale

Tipo armatura Attivo, Passivo tondini o Passivo tubolare

Caratteristiche:

- per tiranti attivi: numero trefoli e area trefolo espresso in [cm²]

- per tiranti passivi con tondini: numero tondini e diametro tondino espresso in [mm]

- per tiranti passivi con tubolare: diametro e spessore tubolare, espressi in [mm]

Beta Coefficiente cadute di tensione tirante attivo

Descr	Es	Imat	D [cm]	Cesp	Tipo armatura	Caratteristiche	Beta
CAVALLETTO	NO	2	18,00	1.100	Passivo tubolare	114,30 [mm] 8,00 [mm]	---

Interazione terreno- tiranti n° 1 - CAVALLETTO

Metodo di calcolo dei tiranti: BUSTAMANTE-DOIX

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n° numero ordine del punto

Xascissa del punto espressa in [m]

Yordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in $[\circ]$

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	15,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	14,00	[m]
----------------	-------	-----

Paramento

Materiale	C30/37	
Altezza paramento	6,65	[m]
Altezza paramento libero	6,65	[m]
Spessore in sommità	0,35	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,02	[m]
Inclinazione paramento esterno	5,71	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Mensola di contrappeso

Mensola reagente	Posizione rispetto alla testa del muro	3,65	[m]
Lunghezza		2,00	[m]
Spessore all'estremità libera		0,60	[m]
Spessore all'incastro		1,30	[m]

Fondazione

Materiale	C30/37	
Lunghezza mensola di valle	0,80	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	1,82	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,70	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

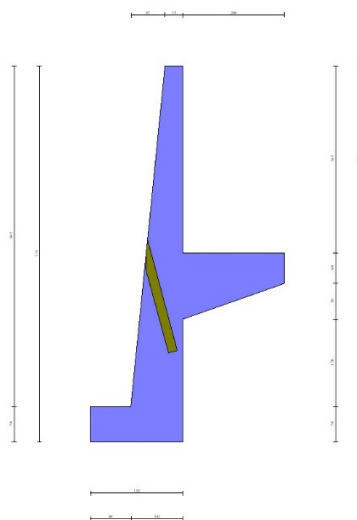


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della fila

Dest Destinazione del tirante (Fondazione, Paramento)

Sordinata della fila misurata dalla testa del muro (se il tirante è posizionato sul paramento), ascissa della fila misurata dal tacco della fondazione (se il tirante è posizionato sulla fondazione) espressa in [m]

I Interasse tra i tiranti della fila espressa in [m]

F Franco della fila espressa in [m]

ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)

Nt numero di tiranti della fila

α inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]

T tiro iniziale espresso in [kg]. Solo per i tiranti attivi

Lt, Lf Lunghezza totale e di fondazione espressa in [m]. Definiti solo nel caso di Verifica.

n°	Tipologia	Dest	S	I	F	ALL	Nt	α	T	Lt	Lf
			[m]	[m]	[m]			[°]	[kg]	[m]	[m]
1	CAVALLETTO	Paramento	3,65	1,40	1,50	Sfalsati	8	75.00	--	--	--

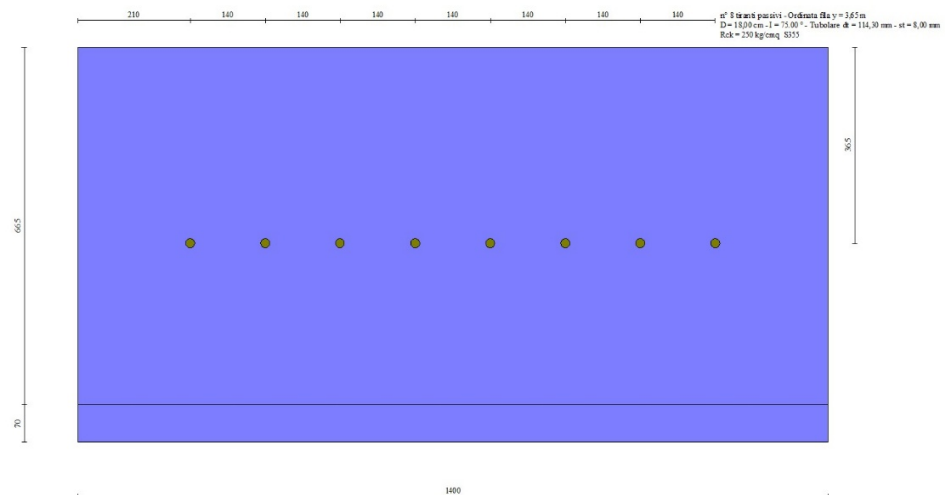


Fig. 2 - Prospetto del paramento con i tiranti

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno

Descr Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

c Coesione espressa in [kg/cm²]

c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)

τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c_a [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]	
1	RIEMPIMENTO	1700,00	1900,00	27.000 26.000 30.000	18.000 17.333 20.000	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	1.000	0,00 0,00 0,00	(CAR)) (MIN) (MED))
2	ROCCIA	2500,00	2500,00	31.000 30.000 32.000	20.667 20.000 21.333	2,65 2,65 2,65	1,33 1,33 1,33	1.000	2,00 1,80 2,20	(CAR)) (MIN) (MED))

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

α Inclinazione espressa in [°]

Terreno Terreno dello strato

K_{wn}, K_{wt} Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

K_s Coefficiente di spinta

Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

K_{sta}, K_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Coeff. parziali γ_R per la resistenza di ancoraggi

		R3
Laterale	γ_{Ra}	1.20

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.80$ $\zeta_4=1.80$

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \Psi_{0,2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Camogli
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Latitudine	44.348812
Longitudine	9.156051
Indice punti di interpolazione	17143 - 17365 - 17366 - 17144
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbol o	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.783	0.343
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.080	0.035
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.564	2.551
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.216
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T3	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	1.000	9.578	4.789
Ultimo - Ribaltamento	1.000	9.578	4.789
Esercizio	1.000	4.194	2.097

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

3.8.2 OPZIONI DI CALCOLO

Spinta

Metodo di calcolo della spinta Culmann
 Tipo di spinta Spinta attiva
 Correzione Incremento Sismico per presenza di falda SI
 Terreno a bassa permeabilità NO
 Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof
 Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata
 Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof
 Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna
 Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
 Larghezza ridotta (B')
 Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione

Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00

Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni NO

Considera terreno sulla fondazione di valle NO

Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti

Modello a blocchi

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Spostamento limite 5,00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Opzioni calcolo tiranti

Superficie di ancoraggio Angolo di rottura

Tensione limite resistenza malta Media valori t_{c0} e t_{c1}

3.8.3 DESCRIZIONI DEL MODELLO A BLOCCHI

Il muro è discretizzato in un blocco rigido collegato al terreno tramite interfacce con comportamento elastico o elasto-plastico.

Pertanto, le deformazioni si sviluppano nelle interfacce tra blocco e terreno. Alle interfacce attribuiamo pertanto caratteristiche di rigidezza e resistenza correlata a quelle del terreno.

Nel caso specifico il terreno viene assunto con comportamento alla Mohr-Coulomb.

I tiranti e i pali vengono modellati con elementi trave e con comportamento non lineare tramite diagramma Sforzo-Deformazione.

Note le caratteristiche di resistenza e rigidezza del terreno e dei vincoli (pali e tiranti) è pertanto possibile assemblare matrici di massa e rigidezza come in qualsiasi software ad Elementi Finiti.

Obiettivo del modello a blocchi è determinare il cinematismo e gli spostamenti che subisce il muro.

Visto che gli spostamenti sono funzione della storia di carico che agisce sul muro, l'analisi viene condotta per fasi. Ogni combinazione è discretizzata in fasi (tempi in cui sul muro agiscono azioni volta per volta differenti).

Descrizioni fasi di calcolo

FASE 1

Peso Muro

Carichi Muro

FASE 2

Terrapieno

Spinta

Tiranti nuovi

FASE 3

Spinta Sismica

Per **Carichi muro** si intendono i soli carichi applicati all'opera e non al terreno.

Per **Spinta** si intende spinta del terreno e dei carichi applicati al terreno.

3.8.4 RISULTATI PER COMBINAZIONE

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	4944	18,01	4701	1529	2,00	-2,44
	Peso/Inerzia muro			0	19273/0	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			0	12410/0	1,00	-1,83
	Diagramma correttivo			354		0,00	-4,88
	Resistenza tiranti			-139	520	-0,72	-3,65
2	Spinta statica	3803	18,01	3616	1176	2,00	-2,44
	Incremento di spinta sismica		973	926	301	2,00	-3,68
	Peso/Inerzia muro			1846	19273/923	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			1189	12410/594	1,00	-1,83
	Resistenza tiranti			-139	520	-0,72	-3,65
3	Spinta statica	3803	18,01	3616	1176	2,00	-2,44
	Incremento di spinta sismica		619	588	191	2,00	-3,68
	Peso/Inerzia muro			1846	19273/-923	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			1189	12410/-594	1,00	-1,83
	Resistenza tiranti			-139	520	-0,72	-3,65
10	Spinta statica	3803	18,01	3616	1176	2,00	-2,44
	Peso/Inerzia muro			0	19273/0	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			0	12410/0	1,00	-1,83
	Diagramma correttivo			1010		0,00	-4,80
	Resistenza tiranti			-167	624	-0,72	-3,65
11	Spinta statica	3803	18,01	3616	1176	2,00	-2,44
	Peso/Inerzia muro			0	19273/0	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			0	12410/0	1,00	-1,83
	Diagramma correttivo			1010		0,00	-4,80
	Resistenza tiranti			-167	624	-0,72	-3,65
12	Spinta statica	3803	18,01	3616	1176	2,00	-2,44
	Peso/Inerzia muro			0	19273/0	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			0	12410/0	1,00	-1,83
	Diagramma correttivo			1010		0,00	-4,80
	Resistenza tiranti			-167	624	-0,72	-3,65

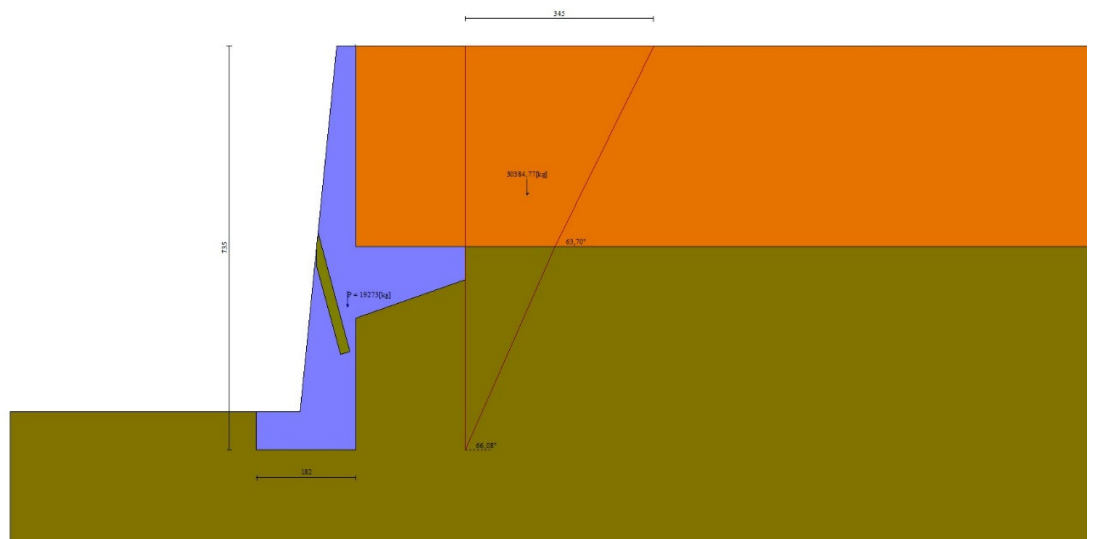


Fig. 4 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

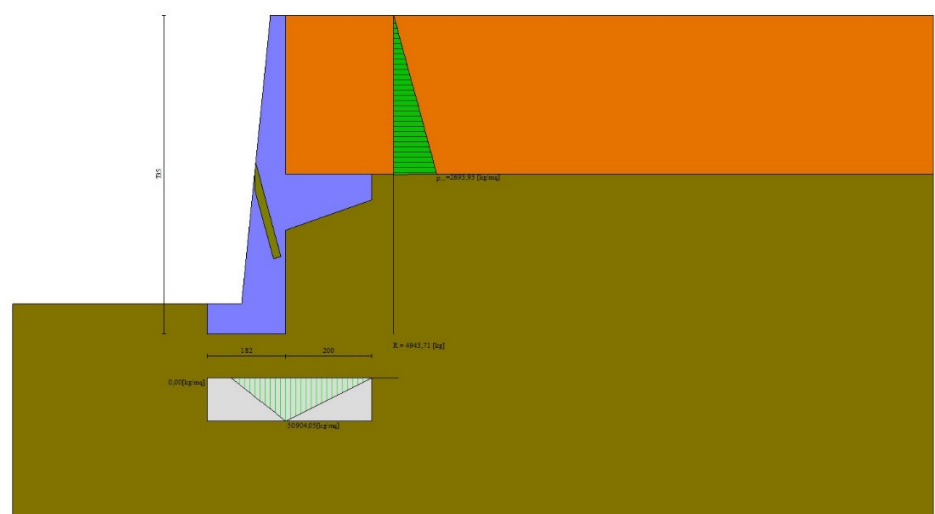


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

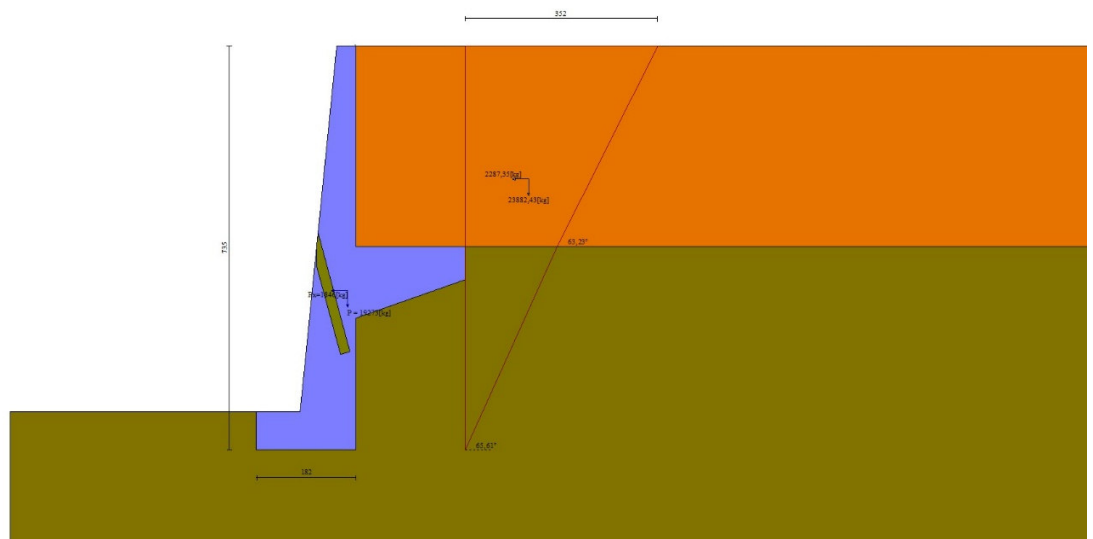


Fig. 6 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

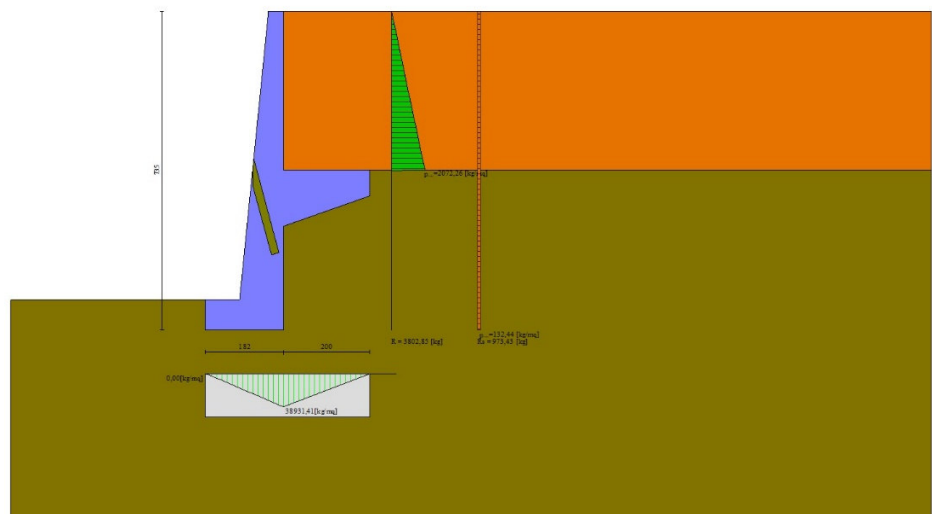


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione

SSisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento

FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		5.836		62.967			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	4.899		48.703			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	5.030		48.848			
4 - GEO (A2-M2-R2)					8.022		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				9.435		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				9.712		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.203				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.327				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.092				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]

Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]

Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]

Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]

Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]

R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]

T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	29362	0	0	--	139	29502	5055	5.836
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36979	0	0	--	139	37118	7577	4.899
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	36272	0	0	--	139	36411	7239	5.030

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]

Q_u carico limite del terreno, espresso in [kg]

Q_d Portanza di progetto, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Q_u [kg]	Q_d [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	33212	2091269	1493763	62.967
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	34277	1669408	1391174	48.703
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	32403	1582796	1318996	48.848

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante

i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico

d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa

g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico

b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa

s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione

p_c, p_q, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof

I_r, I_{rc} Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic

r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]

B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]

γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]

σ_v Pressione terreno valle, espressa in [kg/cm²]

σ_m Pressione terreno monte, espressa in [kg/cm²]

σ_{mm} Pressione terreno mensola monte, espressa in [kg/cm²]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	lr	lrc	Re	ry
1	32.671	0.817	1.065	--	--	--	--	--	--	0.662	0.930
	20.631	0.817	1.032	--	--	--	--	--	--		
	18.564	0.520	1.032	--	--	--	--	--	--		
2	32.671	0.744	1.065	--	--	--	--	--	--	0.588	0.930
	20.631	0.744	1.032	--	--	--	--	--	--		
	18.564	0.361	1.032	--	--	--	--	--	--		
3	32.671	0.742	1.065	--	--	--	--	--	--	0.559	0.930
	20.631	0.742	1.032	--	--	--	--	--	--		
	18.564	0.357	1.032	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kg/m c]	ϕ [°]	c [kg/c mq]
1	0,70	3,82	3,37	2500	31.00	2,65
2	0,70	3,82	3,37	2500	31.00	2,65
3	0,70	3,82	3,37	2500	31.00	2,65

n°	σ_v [kg/c mq]	σ_m [kg/c mq]	σ_{mm} [kg/c mq]
1	0,00	5,09	0,00
2	0,00	3,89	0,00
3	0,21	3,29	0,00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	72855	23084	3.203
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	76272	33077	2.327
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	72814	35047	2.092

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,50	7,92	8.022
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,00; 0,50	7,92	9.435
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,00; 0,50	7,92	9.712

3.8.5 DETTAGLI STRISCE VERIFICHE STABILITÀ

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

upressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	838	0	0	6,91 - 0,45	78.191	22.177	0,00	0,000	
2	2074	0	0	0,45	66.219	22.177	0,00	0,000	
3	2785	0	0	0,45	58.959	22.177	0,00	0,000	
4	3508	0	0	0,45	53.043	25.673	2,12	0,000	
5	4135	0	0	0,45	47.864	25.673	2,12	0,000	
6	4662	0	0	0,45	43.165	25.673	2,12	0,000	
7	5111	0	0	0,45	38.806	25.673	2,12	0,000	
8	5496	0	0	0,45	34.702	25.673	2,12	0,000	
9	5828	0	0	0,45	30.793	25.673	2,12	0,000	
10	6113	0	0	0,45	27.039	25.673	2,12	0,000	
11	5264	0	0	0,45	23.406	25.673	2,12	0,000	
12	6561	0	0	0,45	19.871	25.673	2,12	0,000	
13	6730	0	0	0,45	16.414	25.673	2,12	0,000	
14	6866	0	0	0,45	13.017	25.673	2,12	0,000	
15	6969	0	0	0,45	9.666	25.673	2,12	0,000	50; 536
16	8067	0	0	0,45	6.349	25.673	2,12	0,000	
17	5819	0	0	0,45	3.053	25.673	2,12	0,000	
18	1424	0	0	0,45	-0.233	25.673	2,12	0,000	
19	857	0	0	0,45	-3.520	25.673	2,12	0,000	
20	811	0	0	0,45	-6.819	25.673	2,12	0,000	
21	734	0	0	0,45	-10.140	25.673	2,12	0,000	
22	626	0	0	0,45	-13.497	25.673	2,12	0,000	
23	486	0	0	0,45	-16.901	25.673	2,12	0,000	
24	312	0	0	0,45	-20.368	25.673	2,12	0,000	
25	102	0	0	-4,44 - 0,45	-22.735	25.673	2,12	0,000	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/c mq]	u [kg/c mq]	Tx; Ty [kg]
1	838	0	0	6,91 - 0,45	78.191	27.000	0,00	0,000	
2	2074	0	0	0,45	66.219	27.000	0,00	0,000	
3	2785	0	0	0,45	58.959	27.000	0,00	0,000	
4	3508	0	0	0,45	53.043	31.000	2,65	0,000	
5	4135	0	0	0,45	47.864	31.000	2,65	0,000	
6	4662	0	0	0,45	43.165	31.000	2,65	0,000	
7	5111	0	0	0,45	38.806	31.000	2,65	0,000	
8	5496	0	0	0,45	34.702	31.000	2,65	0,000	
9	5828	0	0	0,45	30.793	31.000	2,65	0,000	
10	6113	0	0	0,45	27.039	31.000	2,65	0,000	
11	5264	0	0	0,45	23.406	31.000	2,65	0,000	
12	6561	0	0	0,45	19.871	31.000	2,65	0,000	
13	6730	0	0	0,45	16.414	31.000	2,65	0,000	
14	6866	0	0	0,45	13.017	31.000	2,65	0,000	
15	6969	0	0	0,45	9.666	31.000	2,65	0,000	50; 536
16	8067	0	0	0,45	6.349	31.000	2,65	0,000	
17	5819	0	0	0,45	3.053	31.000	2,65	0,000	
18	1424	0	0	0,45	-0.233	31.000	2,65	0,000	
19	857	0	0	0,45	-3.520	31.000	2,65	0,000	
20	811	0	0	0,45	-6.819	31.000	2,65	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/c mq]	u [kg/c mq]	Tx; Ty [kg]
21	734	0	0	0,45	- 10.140	31.000	2,65	0,000	
22	626	0	0	0,45	- 13.497	31.000	2,65	0,000	
23	486	0	0	0,45	- 16.901	31.000	2,65	0,000	
24	312	0	0	0,45	- 20.368	31.000	2,65	0,000	
25	102	0	0	-4,44 - 0,45	- 22.735	31.000	2,65	0,000	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/c mq]	u [kg/c mq]	Tx; Ty [kg]
1	838	0	0	6,91 - 0,45	78.191	27.000	0,00	0,000	
2	2074	0	0	0,45	66.219	27.000	0,00	0,000	
3	2785	0	0	0,45	58.959	27.000	0,00	0,000	
4	3508	0	0	0,45	53.043	31.000	2,65	0,000	
5	4135	0	0	0,45	47.864	31.000	2,65	0,000	
6	4662	0	0	0,45	43.165	31.000	2,65	0,000	
7	5111	0	0	0,45	38.806	31.000	2,65	0,000	
8	5496	0	0	0,45	34.702	31.000	2,65	0,000	
9	5828	0	0	0,45	30.793	31.000	2,65	0,000	
10	6113	0	0	0,45	27.039	31.000	2,65	0,000	
11	5264	0	0	0,45	23.406	31.000	2,65	0,000	
12	6561	0	0	0,45	19.871	31.000	2,65	0,000	
13	6730	0	0	0,45	16.414	31.000	2,65	0,000	
14	6866	0	0	0,45	13.017	31.000	2,65	0,000	
15	6969	0	0	0,45	9.666	31.000	2,65	0,000	50; 536
16	8067	0	0	0,45	6.349	31.000	2,65	0,000	
17	5819	0	0	0,45	3.053	31.000	2,65	0,000	
18	1424	0	0	0,45	-0.233	31.000	2,65	0,000	
19	857	0	0	0,45	-3.520	31.000	2,65	0,000	
20	811	0	0	0,45	-6.819	31.000	2,65	0,000	
21	734	0	0	0,45	- 10.140	31.000	2,65	0,000	
22	626	0	0	0,45	- 13.497	31.000	2,65	0,000	
23	486	0	0	0,45	- 16.901	31.000	2,65	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/c mq]	u [kg/c mq]	Tx; Ty [kg]
24	312	0	0	0,45	- 20.368	31.000	2,65	0,000	
25	102	0	0	-4,44 - 0,45	- 22.735	31.000	2,65	0,000	

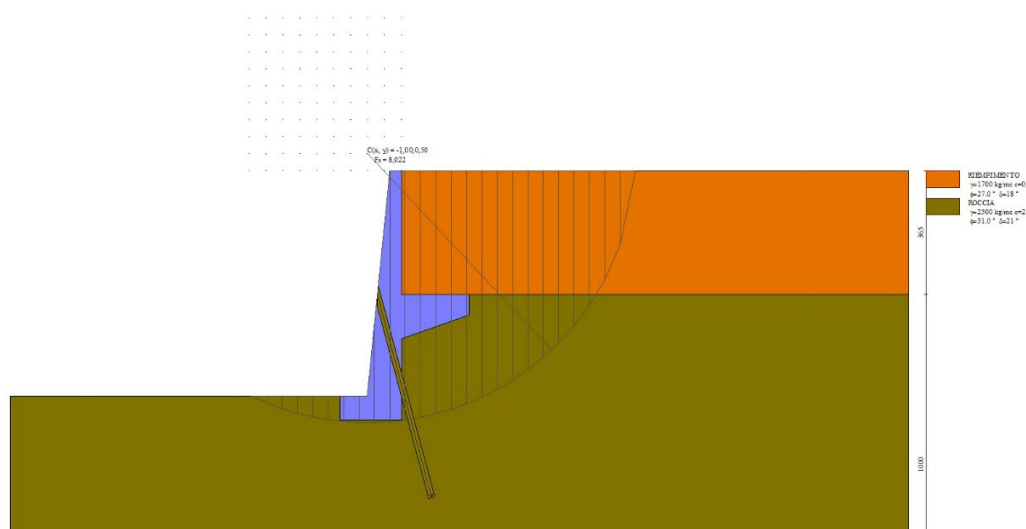


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti

Simbologia adottata

It Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione)

S Ordinata sul paramento o ascissa sulla fondazione, espressa in [m]

Ic Indice combinazione

3.8.6 DETTAGLI DI CALCOLO

Simbologia adottata

Lf Lunghezza bulbo fondazione necessaria ad assorbire il tiro in esercizio, espressa in [m]. In grassetto la lunghezza usata nel calcolo della resistenza

Lt Lunghezza totale (lunghezza del bulbo di fondazione + tratto inefficace), espressa in [m]. In grassetto la lunghezza massima

N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]. In grassetto il tiro massimo in esercizio
 Nx/ml, Ny/ml Componente in direzione X ed Y del tiro a metro lineare, espresso in [kg]
 R Resistenza di progetto, espresso in [kg]
 Rx/ml, Ry/ml Resistenza in direzione X ed Y a metro lineare, espressa in [kg]

It	S	lc	Lf	Lt	N	Nx/ml	Ny/ml	R	Rx/ml	Ry/ml
	[m]		[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
1 [P]	3,65	1	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		2	0,10	6,20	351	52	194	942	52	194
		3	0,10	6,20	498	74	275	942	74	275
		7	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		8	0,10	6,20	351	52	194	942	52	194
		9	0,10	6,20	498	74	275	942	74	275
		10	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		11	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		12	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		13	0,10	6,20	11	2	6	1131	2	6
		14	0,10	6,20	36	5	20	1131	5	20
			0,10	6,20	498					

3.8.7 VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SFILAMENTO

Simbologia adottata

R1 Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg]

R2 Resistenza di aderenza malta-armatura, espressa in [kg]

R3 Resistenza malta, espressa in [kg]

R Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espressa in [kg]

N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto R/N)

It	S	lc	R1	R2	R3	R	N	FS
	[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 [P]	3,65	1	471	0	0	0	0	100.000
		2	942	3696	6902	942	351	2.685
		3	942	3696	6902	942	498	1.891
		7	471	0	0	0	0	100.000
		8	942	3696	6902	942	351	2.685
		9	942	3696	6902	942	498	1.891
		10	565	0	0	0	0	100.000
		11	565	0	0	0	0	100.000
		12	565	0	0	0	0	100.000
		13	1131	3696	6902	1131	11	106.996
		14	1131	3696	6902	1131	36	31.160

3.8.8 VERIFICA DELLE TENSIONI MASSIME NELL'ARMATURA DEL TIRANTE

Simbologia adottata

N_{MAX} Tiro massimo in esercizio sul tirante, espresso in [kg]

A Area del tirante, espresso in [cmq]

σ_f Tensione nel tirante (N_{MAX}/A), espresso in [kg/cm²]

σ_{lim} Tensione limite dell'acciaio del tirante, espresso in [kg/cm²]

It	S	N_{MAX}	A	σ_f	σ_{lim}
	[m]	[kg]	[cmq]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
1 [P]	3,65	498	26,72	18,65	3147,77

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

M_x, M_y Momenti flettenti, espresso in [kgm]

M_{xy} Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle

T_x, T_y Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Piastra paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	-1121	-3738	-562	0	-10246	
2	-1059	-3530	-544	0	-7416	
3	-131	260	-631	35	-7060	
4	140	482	-595	248	-10646	
5	-761	-2536	-445	0	-6159	
6	-199	632	-649	-365	-6032	
7	46	3708	-689	-202	-6465	
8	19	3744	-765	-75	-11033	
9	234	3880	-673	-437	-5786	
10	-559	-1862	-298	0	-5584	
11	-101	974	-425	-557	-5608	
12	490	4021	-419	-561	-5646	
13	294	7033	-594	-497	-5718	
14	91	7033	-700	-324	-10220	
15	721	7037	-547	-697	-5352	
16	1161	7049	-325	-670	-5393	
17	-448	-1494	-172	0	-5386	
18	70	1219	-240	-497	-5460	
19	751	4136	-232	-531	-5603	
20	1517	7092	-181	-553	-5419	
21	592	9940	-314	-936	-4916	
22	244	9962	-539	-645	-7758	
23	1289	9762	-265	-1080	-4885	
24	1908	9725	-151	-789	-4918	
25	2305	9744	-96	-553	-4921	
26	-398	-1327	-84	0	-5379	
27	221	1372	-116	-356	-5454	
28	964	4230	-115	-418	-5608	
29	1771	7146	-96	-423	-5431	
30	2556	9780	-61	-396	-4911	
31	999	12252	168	-1791	-5057	
32	-111	12198	168	-1922	-3671	
33	2165	12108	113	-1264	-4956	
34	2788	12089	26	-703	-4827	
35	3111	12098	-16	-452	-4747	
36	3309	12121	-27	-317	-4694	
37	-382	-1274	-25	0	-5465	
38	337	1464	-37	-217	-5523	
39	1128	4305	-41	-290	-5647	
40	1957	7203	-41	-304	-5446	
41	2734	9823	-33	-282	-4901	
42	3450	12151	-24	-228	-4657	
43	266	4551	519	-607	-5353	
44	-91	4476	953	-655	-142	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
45	580	4402	363	-459	-4964	
46	791	4347	125	-317	-4708	
47	939	4332	32	-247	-4567	
48	1051	4336	-4	-197	-4486	
49	1144	4352	-15	-156	-4434	
50	-387	-1290	5	0	-5576	
51	403	1500	5	-112	-5614	
52	1228	4352	-1	-182	-5701	
53	2074	7250	-8	-205	-5469	
54	2847	9863	-12	-197	-4900	
55	3545	12182	-14	-165	-4637	
56	1213	4371	-14	-121	-4403	
57	-615	-3668	431	1075	-4273	
58	196	-3609	628	1442	63	
59	-1243	-3787	321	408	-4115	
60	-1393	-3861	138	34	-3913	
61	-1386	-3889	49	-63	-3792	
62	-1345	-3898	9	-90	-3719	
63	-1294	-3895	-7	-90	-3669	
64	-1248	-3886	-11	-80	-3638	
65	-401	-1336	18	0	-5678	
66	435	1505	24	-46	-5701	
67	1284	4378	20	-105	-5757	
68	2144	7283	11	-133	-5496	
69	2918	9896	2	-135	-4905	
70	3608	12209	-5	-119	-4628	
71	1263	4390	-9	-93	-4386	
72	-1212	-3874	-10	-67	-3619	
73	-285	-2432	196	491	-2714	
74	-115	-2471	96	379	-1240	
75	-597	-2378	185	433	-2902	
76	-788	-2413	108	172	-2850	
77	-846	-2440	49	40	-2796	
78	-848	-2454	16	-17	-2752	
79	-828	-2459	-1	-40	-2718	
80	-802	-2457	-8	-46	-2694	
81	-778	-2451	-8	-44	-2678	
82	-417	-1388	22	0	-5761	
83	447	1493	30	-8	-5774	
84	1313	4388	28	-54	-5806	
85	2183	7305	21	-83	-5523	
86	2961	9920	11	-91	-4915	
87	3649	12231	2	-84	-4625	
88	1298	4406	-4	-70	-4377	
89	-1183	-3863	-6	-53	-3608	
90	-757	-2445	-7	-38	-2667	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
91	-122	-1429	74	225	-1749	
92	-20	-1455	30	186	-1530	
93	-282	-1393	95	230	-1904	
94	-405	-1394	71	147	-1939	
95	-469	-1409	40	66	-1934	
96	-490	-1421	17	17	-1919	
97	-489	-1428	3	-10	-1902	
98	-477	-1430	-4	-22	-1887	
99	-462	-1428	-6	-26	-1876	
100	-448	-1425	-6	-25	-1868	
101	-431	-1438	21	0	-5824	
102	448	1474	30	11	-5830	
103	1326	4389	29	-24	-5847	
104	2204	7318	24	-49	-5548	
105	2987	9937	16	-60	-4926	
106	3675	12248	7	-59	-4627	
107	1323	4420	1	-51	-4373	
108	-1163	-3853	-3	-41	-3602	
109	-740	-2438	-4	-31	-2661	
110	-436	-1421	-4	-22	-1862	
111	-44	-748	24	92	-1124	
112	-10	-765	-9	66	-1209	
113	-115	-727	43	111	-1187	
114	-182	-721	42	88	-1223	
115	-228	-725	29	54	-1235	
116	-251	-731	15	24	-1235	
117	-258	-737	5	3	-1230	
118	-255	-739	-1	-9	-1223	
119	-247	-740	-3	-14	-1216	
120	-238	-739	-4	-16	-1211	
121	-230	-737	-3	-15	-1207	
122	-444	-1481	18	0	-5869	
123	445	1453	26	18	-5871	
124	1330	4385	26	-7	-5878	
125	2215	7324	23	-28	-5568	
126	3002	9949	16	-38	-4937	
127	3692	12260	9	-40	-4631	
128	1339	4431	3	-37	-4372	
129	-1148	-3844	0	-31	-3598	
130	-728	-2432	-2	-24	-2656	
131	-425	-1417	-3	-18	-1858	
132	-222	-735	-2	-13	-1204	
133	-6	-328	3	26	-638	
134	2	-333	-17	13	-791	
135	-31	-317	17	45	-674	
136	-63	-312	22	46	-692	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
137	-90	-311	18	35	-703	
138	-107	-314	11	20	-707	
139	-116	-317	5	8	-707	
140	-117	-319	1	-2	-705	
141	-114	-320	-2	-7	-701	
142	-109	-319	-2	-9	-698	
143	-103	-319	-2	-10	-696	
144	-97	-318	-2	-9	-694	
145	-454	-1515	14	0	-5901	
146	441	1435	20	19	-5900	
147	1331	4379	21	1	-5902	
148	2219	7327	20	-15	-5584	
149	3009	9956	15	-24	-4947	
150	3702	12269	9	-27	-4635	
151	1349	4439	4	-25	-4373	
152	-1138	-3838	1	-22	-3597	
153	-719	-2427	-1	-18	-2654	
154	-418	-1414	-2	-14	-1856	
155	-216	-733	-2	-11	-1201	
156	-93	-317	-1	-8	-692	
157	9	-107	-3	-3	-297	
158	5	-106	-13	-12	-415	
159	5	-103	6	13	-317	
160	-8	-99	11	21	-324	
161	-22	-98	10	20	-330	
162	-33	-98	7	14	-333	
163	-41	-99	4	7	-335	
164	-43	-100	1	1	-334	
165	-42	-101	0	-3	-333	
166	-40	-101	-1	-6	-332	
167	-36	-101	-1	-6	-330	
168	-32	-101	-1	-6	-329	
169	-29	-100	-1	-5	-328	
170	-462	-1539	10	0	-5922	
171	436	1421	15	15	-5920	
172	1329	4374	16	4	-5918	
173	2221	7327	15	-7	-5596	
174	3013	9960	12	-14	-4954	
175	3707	12274	8	-17	-4639	
176	1356	4445	4	-17	-4374	
177	-1131	-3833	2	-15	-3596	
178	-712	-2424	0	-12	-2653	
179	-412	-1412	-1	-10	-1854	
180	-211	-731	-1	-8	-1200	
181	-89	-316	-1	-6	-691	
182	-26	-100	0	-4	-327	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
183	10	-21	-2	-11	-97	
184	4	-16	-6	-16	-154	
185	14	-19	2	1	-106	
186	9	-17	5	10	-107	
187	2	-16	5	12	-109	
188	-5	-16	4	10	-111	
189	-10	-16	2	6	-111	
190	-13	-16	1	2	-112	
191	-13	-17	0	-1	-111	
192	-11	-17	0	-3	-111	
193	-9	-17	0	-4	-111	
194	-7	-17	0	-4	-110	
195	-4	-17	0	-4	-110	
196	-2	-17	0	-3	-109	
197	-467	-1556	6	0	-5934	
198	433	1411	9	10	-5932	
199	1328	4369	10	3	-5928	
200	2221	7327	9	-3	-5604	
201	3015	9962	7	-7	-4959	
202	3710	12278	5	-9	-4641	
203	1360	4448	3	-9	-4375	
204	-1127	-3830	1	-8	-3596	
205	-709	-2421	0	-7	-2652	
206	-409	-1410	0	-6	-1853	
207	-208	-730	0	-5	-1199	
208	-87	-315	0	-3	-691	
209	-24	-100	0	-3	-327	
210	-1	-17	0	-2	-109	
211	9	-2	-1	-14	-31	
212	3	3	-2	-17	-58	
213	13	-1	1	-6	-37	
214	11	0	2	0	-36	
215	6	0	2	2	-36	
216	1	0	2	2	-36	
217	-3	0	1	1	-37	
218	-6	0	1	0	-37	
219	-6	0	0	-2	-37	
220	-5	0	0	-3	-37	
221	-3	0	0	-4	-37	
222	-1	0	0	-4	-37	
223	1	0	0	-4	-37	
224	2	0	0	-3	-36	
225	3	0	0	-2	-36	
226	-469	-1564	2	0	-5940	
227	431	1406	3	3	-5937	
228	1327	4367	3	1	-5933	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
229	2221	7327	3	-1	-5607	
230	3016	9963	3	-2	-4962	
231	3711	12279	2	-3	-4643	
232	1361	4450	1	-3	-4376	
233	-1125	-3828	0	-3	-3596	
234	-707	-2420	0	-2	-2652	
235	-407	-1409	0	-2	-1853	
236	-207	-729	0	-2	-1199	
237	-86	-315	0	-1	-690	
238	-23	-99	0	-1	-327	
239	0	-17	0	-1	-109	
240	4	0	0	-1	-36	
241	-469	-1564	-2	0	-5940	
242	431	1406	-3	-3	-5937	
243	1327	4367	-3	-1	-5933	
244	2221	7327	-3	1	-5607	
245	3016	9963	-3	2	-4962	
246	3711	12279	-2	3	-4643	
247	1361	4450	-1	3	-4376	
248	-1125	-3828	0	3	-3596	
249	-707	-2420	0	2	-2652	
250	-407	-1409	0	2	-1853	
251	-207	-729	0	2	-1199	
252	-86	-315	0	1	-690	
253	-23	-99	0	1	-327	
254	0	-17	0	1	-109	
255	4	0	0	1	-36	
256	-467	-1556	-6	0	-5934	
257	433	1411	-9	-10	-5932	
258	1328	4369	-10	-3	-5928	
259	2221	7327	-9	3	-5604	
260	3015	9962	-7	7	-4959	
261	3710	12278	-5	9	-4641	
262	1360	4448	-3	9	-4375	
263	-1127	-3830	-1	8	-3596	
264	-709	-2421	0	7	-2652	
265	-409	-1410	0	6	-1853	
266	-208	-730	0	5	-1199	
267	-87	-315	0	3	-691	
268	-24	-100	0	3	-327	
269	-1	-17	0	2	-109	
270	3	0	0	2	-36	
271	-462	-1539	-10	0	-5922	
272	436	1421	-15	-15	-5920	
273	1329	4374	-16	-4	-5918	
274	2221	7327	-15	7	-5596	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
275	3013	9960	-12	14	-4954	
276	3707	12274	-8	17	-4639	
277	1356	4445	-4	17	-4374	
278	-1131	-3833	-2	15	-3596	
279	-712	-2424	0	12	-2653	
280	-412	-1412	1	10	-1854	
281	-211	-731	1	8	-1200	
282	-89	-316	1	6	-691	
283	-26	-100	0	4	-327	
284	-2	-17	0	3	-109	
285	2	0	0	3	-36	
286	-454	-1515	-14	0	-5901	
287	441	1435	-20	-19	-5900	
288	1331	4379	-21	-1	-5902	
289	2219	7327	-20	15	-5584	
290	3009	9956	-15	24	-4947	
291	3702	12269	-9	27	-4635	
292	1349	4439	-4	25	-4373	
293	-1138	-3838	-1	22	-3597	
294	-719	-2427	1	18	-2654	
295	-418	-1414	2	14	-1856	
296	-216	-733	2	11	-1201	
297	-93	-317	1	8	-692	
298	-29	-100	1	5	-328	
299	-4	-17	0	4	-110	
300	1	0	0	4	-37	
301	-444	-1481	-18	0	-5869	
302	445	1453	-26	-18	-5871	
303	1330	4385	-26	7	-5878	
304	2215	7324	-23	28	-5568	
305	3002	9949	-16	38	-4937	
306	3692	12260	-9	40	-4631	
307	1339	4431	-3	37	-4372	
308	-1148	-3844	0	31	-3598	
309	-728	-2432	2	24	-2656	
310	-425	-1417	3	18	-1858	
311	-222	-735	2	13	-1204	
312	-97	-318	2	9	-694	
313	-32	-101	1	6	-329	
314	-7	-17	0	4	-110	
315	-1	0	0	4	-37	
316	-431	-1438	-21	0	-5824	
317	448	1474	-30	-11	-5830	
318	1326	4389	-29	24	-5847	
319	2204	7318	-24	49	-5548	
320	2987	9937	-16	60	-4926	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
321	3675	12248	-7	59	-4627	
322	1323	4420	-1	51	-4373	
323	-1163	-3853	3	41	-3602	
324	-740	-2438	4	31	-2661	
325	-436	-1421	4	22	-1862	
326	-230	-737	3	15	-1207	
327	-103	-319	2	10	-696	
328	-36	-101	1	6	-330	
329	-9	-17	0	4	-111	
330	-3	0	0	4	-37	
331	-417	-1388	-22	0	-5761	
332	447	1493	-30	8	-5774	
333	1313	4388	-28	54	-5806	
334	2183	7305	-21	83	-5523	
335	2961	9920	-11	91	-4915	
336	3649	12231	-2	84	-4625	
337	1298	4406	4	70	-4377	
338	-1183	-3863	6	53	-3608	
339	-757	-2445	7	38	-2667	
340	-448	-1425	6	25	-1868	
341	-238	-739	4	16	-1211	
342	-109	-319	2	9	-698	
343	-40	-101	1	6	-332	
344	-11	-17	0	3	-111	
345	-5	0	0	3	-37	
346	-401	-1336	-18	0	-5678	
347	435	1505	-24	46	-5701	
348	1284	4378	-20	105	-5757	
349	2144	7283	-11	133	-5496	
350	2918	9896	-2	135	-4905	
351	3608	12209	5	119	-4628	
352	1263	4390	9	93	-4386	
353	-1212	-3874	10	67	-3619	
354	-778	-2451	8	44	-2678	
355	-462	-1428	6	26	-1876	
356	-247	-740	3	14	-1216	
357	-114	-320	2	7	-701	
358	-42	-101	0	3	-333	
359	-13	-17	0	1	-111	
360	-6	0	0	2	-37	
361	-387	-1290	-5	0	-5576	
362	403	1500	-5	112	-5614	
363	1228	4352	1	182	-5701	
364	2074	7250	8	205	-5469	
365	2847	9863	12	197	-4900	
366	3545	12182	14	165	-4637	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
367	1213	4371	14	121	-4403	
368	-1248	-3886	11	80	-3638	
369	-802	-2457	8	46	-2694	
370	-477	-1430	4	22	-1887	
371	-255	-739	1	9	-1223	
372	-117	-319	-1	2	-705	
373	-43	-100	-1	-1	-334	
374	-13	-16	-1	-2	-112	
375	-6	0	-1	0	-37	
376	-382	-1274	25	0	-5465	
377	337	1464	37	217	-5523	
378	1128	4305	41	290	-5647	
379	1957	7203	41	304	-5446	
380	2734	9823	33	282	-4901	
381	3450	12151	24	228	-4657	
382	1144	4352	15	156	-4434	
383	-1294	-3895	7	90	-3669	
384	-828	-2459	1	40	-2718	
385	-489	-1428	-3	10	-1902	
386	-258	-737	-5	-3	-1230	
387	-116	-317	-5	-8	-707	
388	-41	-99	-4	-7	-335	
389	-10	-16	-2	-6	-111	
390	-3	0	-1	-1	-37	
391	-398	-1327	84	0	-5379	
392	221	1372	116	356	-5454	
393	964	4230	115	418	-5608	
394	1771	7146	96	423	-5431	
395	2556	9780	61	396	-4911	
396	3309	12121	27	317	-4694	
397	1051	4336	4	197	-4486	
398	-1345	-3898	-9	90	-3719	
399	-848	-2454	-16	17	-2752	
400	-490	-1421	-17	-17	-1919	
401	-251	-731	-15	-24	-1235	
402	-107	-314	-11	-20	-707	
403	-33	-98	-7	-14	-333	
404	-5	-16	-4	-10	-111	
405	1	0	-2	-2	-36	
406	-448	-1494	172	0	-5386	
407	70	1219	240	497	-5460	
408	751	4136	232	531	-5603	
409	1517	7092	181	553	-5419	
410	2305	9744	96	553	-4921	
411	3111	12098	16	452	-4747	
412	939	4332	-32	247	-4567	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
413	-1386	-3889	-49	63	-3792	
414	-846	-2440	-49	-40	-2796	
415	-469	-1409	-40	-66	-1934	
416	-228	-725	-29	-54	-1235	
417	-90	-311	-18	-35	-703	
418	-22	-98	-10	-20	-330	
419	2	-16	-5	-12	-109	
420	6	0	-2	-2	-36	
421	-559	-1862	298	0	-5584	
422	-101	974	425	557	-5608	
423	490	4021	419	561	-5646	
424	1161	7049	325	670	-5393	
425	1908	9725	151	789	-4918	
426	2788	12089	-26	703	-4827	
427	791	4347	-125	317	-4708	
428	-1393	-3861	-138	-34	-3913	
429	-788	-2413	-108	-172	-2850	
430	-405	-1394	-71	-147	-1939	
431	-182	-721	-42	-88	-1223	
432	-63	-312	-22	-46	-692	
433	-8	-99	-11	-21	-324	
434	9	-17	-5	-10	-107	
435	11	0	-2	0	-36	
436	-761	-2536	445	0	-6159	
437	-199	632	649	365	-6032	
438	234	3880	673	437	-5786	
439	721	7037	547	697	-5352	
440	1289	9762	265	1080	-4885	
441	2165	12108	-113	1264	-4956	
442	580	4402	-363	459	-4964	
443	-1243	-3787	-321	-408	-4115	
444	-597	-2378	-185	-433	-2902	
445	-282	-1393	-95	-230	-1904	
446	-115	-727	-43	-111	-1187	
447	-31	-317	-17	-45	-674	
448	5	-103	-6	-13	-317	
449	14	-19	-2	-1	-106	
450	13	-1	-1	6	-37	
451	-1059	-3530	544	0	-7416	
452	-131	260	631	-35	-7060	
453	46	3708	689	202	-6465	
454	294	7033	594	497	-5718	
455	592	9940	314	936	-4916	
456	999	12252	-168	1791	-5057	
457	266	4551	-519	607	-5353	
458	-615	-3668	-431	-1075	-4273	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
459	-285	-2432	-196	-491	-2714	
460	-122	-1429	-74	-225	-1749	
461	-44	-748	-24	-92	-1124	
462	-6	-328	-3	-26	-638	
463	9	-107	3	3	-297	
464	10	-21	2	11	-97	
465	9	-2	1	14	-31	
466	-1121	-3738	562	0	-10246	
467	140	482	595	-248	-10646	
468	19	3744	765	75	-11033	
469	91	7033	700	324	-10220	
470	244	9962	539	645	-7758	
471	-111	12198	-168	1922	-3671	
472	-91	4476	-953	655	-142	
473	196	-3609	-628	-1442	63	
474	-115	-2471	-96	-379	-1240	
475	-20	-1455	-30	-186	-1530	
476	-10	-765	9	-66	-1209	
477	2	-333	17	-13	-791	
478	5	-106	13	12	-415	
479	4	-16	6	16	-154	
480	3	3	2	17	-58	

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	-1585	-5284	120	0	-6569	
2	-1587	-5291	-93	0	-6095	
3	-284	-2133	-229	381	-5799	
4	102	-2019	-180	500	-7086	
5	-1474	-4912	-144	0	-5616	
6	-611	-2024	-253	98	-5407	
7	-74	606	-357	99	-5275	
8	-8	684	-455	116	-7806	
9	-94	709	-329	-14	-5009	
10	-1386	-4619	-112	0	-5348	
11	-694	-1912	-172	-114	-5231	
12	-60	752	-180	-150	-5002	
13	134	3329	-339	-208	-4861	
14	51	3351	-447	-124	-7751	
15	335	3317	-276	-310	-4739	
16	548	3300	-130	-303	-4836	
17	-1338	-4462	-67	0	-5238	
18	-665	-1830	-94	-156	-5162	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
19	26	779	-86	-184	-5013	
20	720	3302	-52	-244	-4889	
21	392	5932	-159	-608	-4647	
22	176	5960	-366	-411	-6487	
23	842	5786	-99	-685	-4720	
24	1228	5745	-23	-456	-4784	
25	1452	5745	-2	-285	-4805	
26	-1319	-4396	-31	0	-5222	
27	-614	-1781	-40	-125	-5155	
28	112	802	-33	-157	-5028	
29	839	3313	-17	-181	-4913	
30	1578	5754	4	-185	-4809	
31	761	8260	194	-1353	-4916	
32	-101	8218	174	-1493	-3536	
33	1629	8147	166	-888	-4887	
34	2050	8127	88	-426	-4805	
35	2231	8123	41	-235	-4748	
36	2328	8135	20	-146	-4687	
37	-1315	-4383	-6	0	-5254	
38	-569	-1755	-7	-77	-5184	
39	180	821	-4	-111	-5051	
40	922	3328	1	-125	-4928	
41	1658	5767	7	-121	-4807	
42	2386	8137	11	-94	-4694	
43	182	2351	453	-422	-5054	
44	-82	2288	794	-484	-699	
45	381	2235	338	-272	-4763	
46	490	2188	145	-146	-4571	
47	551	2167	64	-62	-4468	
48	562	2139	29	-69	-4411	
49	623	2164	11	-83	-4377	
50	-1320	-4399	6	0	-5301	
51	-542	-1748	9	-37	-5224	
52	223	833	10	-68	-5077	
53	971	3342	9	-81	-4940	
54	1704	5780	8	-78	-4806	
55	2422	8148	5	-62	-4681	
56	644	2169	4	-7	-4357	
57	-529	-4057	363	931	-4092	
58	155	-4011	515	1216	-547	
59	-1082	-4148	283	407	-3977	
60	-1249	-4209	138	109	-3826	
61	-1292	-4239	67	27	-3744	
62	-1297	-4246	30	-5	-3722	
63	-1291	-4257	11	-15	-3659	
64	-1283	-4257	4	-14	-3639	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
65	-1327	-4425	10	0	-5345	
66	-530	-1753	15	-12	-5261	
67	245	838	15	-36	-5101	
68	998	3352	12	-49	-4952	
69	1731	5793	8	-50	-4808	
70	2443	8165	4	-41	-4645	
71	627	2152	1	-27	-4344	
72	-1277	-4249	0	-13	-3656	
73	-250	-2776	159	437	-2744	
74	-97	-2812	71	337	-1604	
75	-532	-2727	158	403	-2908	
76	-718	-2754	102	194	-2876	
77	-796	-2777	56	87	-2845	
78	-827	-2792	28	37	-2818	
79	-839	-2802	12	13	-2796	
80	-841	-2805	3	2	-2782	
81	-840	-2805	-1	-2	-2772	
82	-1335	-4451	11	0	-5379	
83	-526	-1762	15	2	-5291	
84	255	839	15	-16	-5122	
85	1012	3359	13	-28	-4963	
86	1745	5801	9	-31	-4810	
87	2454	8166	5	-27	-4671	
88	666	2181	1	-49	-4338	
89	-1272	-4252	-2	-11	-3619	
90	-838	-2805	-2	-3	-2765	
91	-109	-1723	53	206	-1873	
92	-17	-1747	11	169	-1802	
93	-255	-1688	76	218	-2010	
94	-374	-1688	63	154	-2046	
95	-446	-1700	42	90	-2049	
96	-483	-1711	24	49	-2044	
97	-502	-1720	11	25	-2035	
98	-511	-1725	4	12	-2028	
99	-514	-1727	0	5	-2021	
100	-515	-1728	-2	2	-2017	
101	-1342	-4473	10	0	-5404	
102	-527	-1772	14	8	-5314	
103	259	838	14	-5	-5138	
104	1018	3363	12	-15	-4972	
105	1752	5807	8	-18	-4813	
106	2461	8172	3	-17	-4669	
107	670	2186	0	18	-4334	
108	-1268	-4249	-1	-7	-3614	
109	-837	-2803	-2	-3	-2761	
110	-515	-1727	-3	0	-2013	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
111	-38	-970	9	85	-1275	
112	-7	-987	-24	62	-1472	
113	-102	-949	29	106	-1338	
114	-167	-943	35	91	-1372	
115	-215	-946	28	67	-1388	
116	-247	-952	18	44	-1393	
117	-267	-958	9	27	-1392	
118	-278	-962	3	16	-1390	
119	-283	-965	0	9	-1387	
120	-286	-966	-2	5	-1384	
121	-287	-966	-2	3	-1382	
122	-1347	-4491	8	0	-5422	
123	-529	-1781	11	10	-5330	
124	259	835	11	1	-5150	
125	1020	3365	10	-7	-4980	
126	1755	5812	7	-10	-4817	
127	2464	8184	3	-10	-4641	
128	643	2166	0	-8	-4332	
129	-1267	-4240	-1	-5	-3641	
130	-836	-2801	-2	-3	-2758	
131	-515	-1727	-3	0	-2011	
132	-288	-966	-2	1	-1380	
133	-1	-472	-9	21	-788	
134	4	-477	-29	9	-1037	
135	-20	-461	7	40	-830	
136	-49	-455	17	47	-848	
137	-77	-455	16	42	-861	
138	-99	-457	12	32	-868	
139	-116	-460	7	23	-871	
140	-126	-463	3	15	-871	
141	-132	-465	0	10	-870	
142	-136	-466	-1	6	-869	
143	-138	-466	-2	4	-868	
144	-139	-467	-2	2	-867	
145	-1351	-4505	6	0	-5433	
146	-532	-1789	8	9	-5340	
147	258	832	8	3	-5159	
148	1020	3365	8	-3	-4985	
149	1755	5814	6	-6	-4820	
150	2465	8180	4	-6	-4670	
151	674	2193	1	-36	-4332	
152	-1265	-4243	-2	-4	-3610	
153	-835	-2800	-2	-2	-2756	
154	-514	-1726	-2	0	-2009	
155	-288	-966	-2	1	-1379	
156	-139	-467	-2	1	-866	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
157	16	-179	-11	-12	-419	
158	8	-176	-23	-20	-614	
159	19	-174	-1	6	-448	
160	10	-171	7	20	-456	
161	-5	-170	8	23	-463	
162	-18	-170	7	22	-467	
163	-31	-171	4	18	-470	
164	-39	-172	2	13	-471	
165	-45	-173	0	9	-471	
166	-48	-174	-1	6	-471	
167	-50	-175	-2	4	-471	
168	-52	-175	-2	3	-470	
169	-52	-175	-1	2	-470	
170	-1354	-4514	4	0	-5440	
171	-534	-1794	6	7	-5347	
172	256	830	6	3	-5164	
173	1019	3365	5	-1	-4989	
174	1755	5815	4	-3	-4822	
175	2465	8182	1	-4	-4671	
176	675	2195	0	28	-4331	
177	-1265	-4242	0	-1	-3609	
178	-835	-2799	-1	-1	-2755	
179	-514	-1725	-1	0	-2008	
180	-288	-965	-1	0	-1378	
181	-139	-466	-1	1	-865	
182	-52	-175	-1	1	-470	
183	20	-41	-6	-24	-166	
184	8	-33	-12	-30	-267	
185	30	-39	-1	-8	-183	
186	30	-37	3	7	-184	
187	23	-36	3	13	-187	
188	15	-35	3	15	-188	
189	6	-35	2	13	-190	
190	0	-36	0	10	-191	
191	-5	-36	0	7	-191	
192	-8	-37	-1	5	-191	
193	-10	-37	-1	3	-191	
194	-11	-37	-1	2	-191	
195	-11	-37	-1	1	-191	
196	-11	-37	-1	0	-191	
197	-1356	-4520	2	0	-5444	
198	-536	-1798	3	4	-5351	
199	255	828	3	2	-5168	
200	1018	3365	3	0	-4992	
201	1755	5817	2	-1	-4824	
202	2466	8191	1	-2	-4642	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
203	645	2173	0	-2	-4331	
204	-1265	-4235	0	-1	-3638	
205	-834	-2797	-1	-1	-2755	
206	-514	-1724	-1	0	-2008	
207	-288	-965	-1	0	-1378	
208	-139	-466	-1	0	-865	
209	-52	-175	-1	0	-470	
210	-12	-37	0	0	-191	
211	19	-3	-2	-26	-68	
212	6	6	-5	-33	-119	
213	31	-1	0	-11	-79	
214	32	-1	1	1	-78	
215	28	0	1	6	-79	
216	22	0	1	10	-79	
217	15	0	0	11	-79	
218	10	0	0	11	-80	
219	6	0	-1	10	-81	
220	3	0	-1	9	-81	
221	1	0	-1	7	-81	
222	0	0	-1	6	-81	
223	0	0	-1	4	-81	
224	-1	0	-1	3	-81	
225	-1	0	0	2	-81	
226	-1357	-4522	1	0	-5446	
227	-537	-1800	1	1	-5352	
228	254	827	1	1	-5169	
229	1018	3365	1	0	-4993	
230	1754	5817	1	0	-4824	
231	2465	8184	1	0	-4672	
232	675	2197	0	-31	-4331	
233	-1265	-4240	-1	-1	-3609	
234	-834	-2798	0	0	-2754	
235	-514	-1724	0	0	-2007	
236	-288	-965	0	0	-1378	
237	-139	-466	0	0	-865	
238	-52	-175	0	0	-470	
239	-12	-37	0	0	-191	
240	-1	0	0	1	-81	
241	-1357	-4522	-1	0	-5446	
242	-537	-1800	-1	-1	-5352	
243	254	827	-1	-1	-5169	
244	1018	3365	-1	0	-4993	
245	1754	5817	-1	0	-4824	
246	2465	8184	-1	0	-4672	
247	675	2197	0	31	-4331	
248	-1265	-4240	1	1	-3609	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
249	-834	-2798	0	0	-2754	
250	-514	-1724	0	0	-2007	
251	-288	-965	0	0	-1378	
252	-139	-466	0	0	-865	
253	-52	-175	0	0	-470	
254	-12	-37	0	0	-191	
255	-1	0	0	-1	-81	
256	-1356	-4520	-2	0	-5444	
257	-536	-1798	-3	-4	-5351	
258	255	828	-3	-2	-5168	
259	1018	3365	-3	0	-4992	
260	1755	5817	-2	1	-4824	
261	2466	8191	-1	2	-4642	
262	645	2173	0	2	-4331	
263	-1265	-4235	0	1	-3638	
264	-834	-2797	1	1	-2755	
265	-514	-1724	1	0	-2008	
266	-288	-965	1	0	-1378	
267	-139	-466	1	0	-865	
268	-52	-175	1	0	-470	
269	-12	-37	0	0	-191	
270	-1	0	0	-2	-81	
271	-1354	-4514	-4	0	-5440	
272	-534	-1794	-6	-7	-5347	
273	256	830	-6	-3	-5164	
274	1019	3365	-5	1	-4989	
275	1755	5815	-4	3	-4822	
276	2465	8182	-1	4	-4671	
277	675	2195	0	-28	-4331	
278	-1265	-4242	0	1	-3609	
279	-835	-2799	1	1	-2755	
280	-514	-1725	1	0	-2008	
281	-288	-965	1	0	-1378	
282	-139	-466	1	-1	-865	
283	-52	-175	1	-1	-470	
284	-11	-37	1	0	-191	
285	-1	0	1	-3	-81	
286	-1351	-4505	-6	0	-5433	
287	-532	-1789	-8	-9	-5340	
288	258	832	-8	-3	-5159	
289	1020	3365	-8	3	-4985	
290	1755	5814	-6	6	-4820	
291	2465	8180	-4	6	-4670	
292	674	2193	-1	36	-4332	
293	-1265	-4243	2	4	-3610	
294	-835	-2800	2	2	-2756	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
295	-514	-1726	2	0	-2009	
296	-288	-966	2	-1	-1379	
297	-139	-467	2	-1	-866	
298	-52	-175	1	-2	-470	
299	-11	-37	1	-1	-191	
300	0	0	1	-4	-81	
301	-1347	-4491	-8	0	-5422	
302	-529	-1781	-11	-10	-5330	
303	259	835	-11	-1	-5150	
304	1020	3365	-10	7	-4980	
305	1755	5812	-7	10	-4817	
306	2464	8184	-3	10	-4641	
307	643	2166	0	8	-4332	
308	-1267	-4240	1	5	-3641	
309	-836	-2801	2	3	-2758	
310	-515	-1727	3	0	-2011	
311	-288	-966	2	-1	-1380	
312	-139	-467	2	-2	-867	
313	-52	-175	2	-3	-470	
314	-11	-37	1	-2	-191	
315	0	0	1	-6	-81	
316	-1342	-4473	-10	0	-5404	
317	-527	-1772	-14	-8	-5314	
318	259	838	-14	5	-5138	
319	1018	3363	-12	15	-4972	
320	1752	5807	-8	18	-4813	
321	2461	8172	-3	17	-4669	
322	670	2186	0	-18	-4334	
323	-1268	-4249	1	7	-3614	
324	-837	-2803	2	3	-2761	
325	-515	-1727	3	0	-2013	
326	-287	-966	2	-3	-1382	
327	-138	-466	2	-4	-868	
328	-50	-175	2	-4	-471	
329	-10	-37	1	-3	-191	
330	1	0	1	-7	-81	
331	-1335	-4451	-11	0	-5379	
332	-526	-1762	-15	-2	-5291	
333	255	839	-15	16	-5122	
334	1012	3359	-13	28	-4963	
335	1745	5801	-9	31	-4810	
336	2454	8166	-5	27	-4671	
337	666	2181	-1	49	-4338	
338	-1272	-4252	2	11	-3619	
339	-838	-2805	2	3	-2765	
340	-515	-1728	2	-2	-2017	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
341	-286	-966	2	-5	-1384	
342	-136	-466	1	-6	-869	
343	-48	-174	1	-6	-471	
344	-8	-37	1	-5	-191	
345	3	0	1	-9	-81	
346	-1327	-4425	-10	0	-5345	
347	-530	-1753	-15	12	-5261	
348	245	838	-15	36	-5101	
349	998	3352	-12	49	-4952	
350	1731	5793	-8	50	-4808	
351	2443	8165	-4	41	-4645	
352	627	2152	-1	27	-4344	
353	-1277	-4249	0	13	-3656	
354	-840	-2805	1	2	-2772	
355	-514	-1727	0	-5	-2021	
356	-283	-965	0	-9	-1387	
357	-132	-465	0	-10	-870	
358	-45	-173	0	-9	-471	
359	-5	-36	0	-7	-191	
360	6	0	1	-10	-81	
361	-1320	-4399	-6	0	-5301	
362	-542	-1748	-9	37	-5224	
363	223	833	-10	68	-5077	
364	971	3342	-9	81	-4940	
365	1704	5780	-8	78	-4806	
366	2422	8148	-5	62	-4681	
367	644	2169	-4	7	-4357	
368	-1283	-4257	-4	14	-3639	
369	-841	-2805	-3	-2	-2782	
370	-511	-1725	-4	-12	-2028	
371	-278	-962	-3	-16	-1390	
372	-126	-463	-3	-15	-871	
373	-39	-172	-2	-13	-471	
374	0	-36	0	-10	-191	
375	10	0	0	-11	-80	
376	-1315	-4383	6	0	-5254	
377	-569	-1755	7	77	-5184	
378	180	821	4	111	-5051	
379	922	3328	-1	125	-4928	
380	1658	5767	-7	121	-4807	
381	2386	8137	-11	94	-4694	
382	623	2164	-11	83	-4377	
383	-1291	-4257	-11	15	-3659	
384	-839	-2802	-12	-13	-2796	
385	-502	-1720	-11	-25	-2035	
386	-267	-958	-9	-27	-1392	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
387	-116	-460	-7	-23	-871	
388	-31	-171	-4	-18	-470	
389	6	-35	-2	-13	-190	
390	15	0	0	-11	-79	
391	-1319	-4396	31	0	-5222	
392	-614	-1781	40	125	-5155	
393	112	802	33	157	-5028	
394	839	3313	17	181	-4913	
395	1578	5754	-4	185	-4809	
396	2328	8135	-20	146	-4687	
397	562	2139	-29	69	-4411	
398	-1297	-4246	-30	5	-3722	
399	-827	-2792	-28	-37	-2818	
400	-483	-1711	-24	-49	-2044	
401	-247	-952	-18	-44	-1393	
402	-99	-457	-12	-32	-868	
403	-18	-170	-7	-22	-467	
404	15	-35	-3	-15	-188	
405	22	0	-1	-10	-79	
406	-1338	-4462	67	0	-5238	
407	-665	-1830	94	156	-5162	
408	26	779	86	184	-5013	
409	720	3302	52	244	-4889	
410	1452	5745	2	285	-4805	
411	2231	8123	-41	235	-4748	
412	551	2167	-64	62	-4468	
413	-1292	-4239	-67	-27	-3744	
414	-796	-2777	-56	-87	-2845	
415	-446	-1700	-42	-90	-2049	
416	-215	-946	-28	-67	-1388	
417	-77	-455	-16	-42	-861	
418	-5	-170	-8	-23	-463	
419	23	-36	-3	-13	-187	
420	28	0	-1	-6	-79	
421	-1386	-4619	112	0	-5348	
422	-694	-1912	172	114	-5231	
423	-60	752	180	150	-5002	
424	548	3300	130	303	-4836	
425	1228	5745	23	456	-4784	
426	2050	8127	-88	426	-4805	
427	490	2188	-145	146	-4571	
428	-1249	-4209	-138	-109	-3826	
429	-718	-2754	-102	-194	-2876	
430	-374	-1688	-63	-154	-2046	
431	-167	-943	-35	-91	-1372	
432	-49	-455	-17	-47	-848	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
433	10	-171	-7	-20	-456	
434	30	-37	-3	-7	-184	
435	32	-1	-1	-1	-78	
436	-1474	-4912	144	0	-5616	
437	-611	-2024	253	-98	-5407	
438	-94	709	329	14	-5009	
439	335	3317	276	310	-4739	
440	842	5786	99	685	-4720	
441	1629	8147	-166	888	-4887	
442	381	2235	-338	272	-4763	
443	-1082	-4148	-283	-407	-3977	
444	-532	-2727	-158	-403	-2908	
445	-255	-1688	-76	-218	-2010	
446	-102	-949	-29	-106	-1338	
447	-20	-461	-7	-40	-830	
448	19	-174	1	-6	-448	
449	30	-39	1	8	-183	
450	31	-1	0	11	-79	
451	-1587	-5291	93	0	-6095	
452	-284	-2133	229	-381	-5799	
453	-74	606	357	-99	-5275	
454	134	3329	339	208	-4861	
455	392	5932	159	608	-4647	
456	761	8260	-194	1353	-4916	
457	182	2351	-453	422	-5054	
458	-529	-4057	-363	-931	-4092	
459	-250	-2776	-159	-437	-2744	
460	-109	-1723	-53	-206	-1873	
461	-38	-970	-9	-85	-1275	
462	-1	-472	9	-21	-788	
463	16	-179	11	12	-419	
464	20	-41	6	24	-166	
465	19	-3	2	26	-68	
466	-1585	-5284	-120	0	-6569	
467	102	-2019	180	-500	-7086	
468	-8	684	455	-116	-7806	
469	51	3351	447	124	-7751	
470	176	5960	366	411	-6487	
471	-101	8218	-174	1493	-3536	
472	-82	2288	-794	484	-699	
473	155	-4011	-515	-1216	-547	
474	-97	-2812	-71	-337	-1604	
475	-17	-1747	-11	-169	-1802	
476	-7	-987	24	-62	-1472	
477	4	-477	29	-9	-1037	
478	8	-176	23	20	-614	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
479	8	-33	12	30	-267	
480	6	6	5	33	-119	

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
1	-1320	-4399	-74	0	-6982	
2	-1304	-4347	-206	0	-5920	
3	-216	-1295	-316	252	-5614	
4	104	-1162	-275	386	-7399	
5	-1151	-3837	-212	0	-5276	
6	-443	-1124	-337	-36	-5087	
7	-34	1377	-414	10	-5079	
8	0	1437	-496	54	-7925	
9	3	1489	-392	-126	-4725	
10	-1040	-3467	-153	0	-4949	
11	-469	-960	-226	-224	-4859	
12	93	1554	-230	-247	-4682	
13	160	3986	-377	-262	-4659	
14	55	4002	-475	-161	-7729	
15	400	3978	-324	-384	-4484	
16	655	3970	-172	-373	-4557	
17	-979	-3265	-90	0	-4823	
18	-405	-840	-126	-235	-4773	
19	218	1604	-120	-261	-4676	
20	860	3982	-85	-303	-4596	
21	410	6476	-186	-643	-4444	
22	180	6503	-384	-435	-6395	
23	888	6330	-134	-732	-4489	
24	1304	6292	-56	-502	-4538	
25	1554	6297	-30	-327	-4547	
26	-952	-3175	-44	0	-4809	
27	-331	-765	-60	-178	-4765	
28	330	1645	-55	-214	-4685	
29	1004	4004	-40	-228	-4612	
30	1700	6313	-17	-220	-4544	
31	775	8696	177	-1377	-4723	
32	-98	8654	164	-1510	-3407	
33	1663	8582	143	-918	-4680	
34	2104	8562	65	-454	-4588	
35	2301	8558	20	-261	-4522	
36	2415	8576	3	-171	-4443	
37	-945	-3149	-13	0	-4850	
38	-271	-722	-17	-110	-4800	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
39	418	1678	-17	-150	-4707	
40	1106	4030	-14	-160	-4623	
41	1797	6332	-8	-149	-4536	
42	2488	8578	-2	-115	-4458	
43	191	2690	444	-438	-4879	
44	-79	2627	789	-496	-554	
45	404	2571	324	-292	-4581	
46	528	2523	130	-163	-4384	
47	602	2500	50	-64	-4276	
48	613	2463	16	-85	-4215	
49	698	2499	1	-112	-4177	
50	-948	-3160	3	0	-4907	
51	-236	-705	4	-57	-4847	
52	472	1700	2	-94	-4736	
53	1168	4052	0	-106	-4635	
54	1856	6351	-3	-100	-4533	
55	2534	8593	-5	-79	-4442	
56	727	2506	-4	-8	-4155	
57	-522	-3797	360	920	-3938	
58	156	-3751	514	1208	-397	
59	-1066	-3891	276	393	-3820	
60	-1223	-3954	130	98	-3666	
61	-1259	-3985	58	17	-3583	
62	-1255	-3990	22	-17	-3571	
63	-1241	-4003	3	-27	-3494	
64	-1226	-4002	-2	-25	-3472	
65	-955	-3184	10	0	-4960	
66	-219	-704	13	-23	-4892	
67	501	1712	11	-53	-4765	
68	1204	4069	7	-67	-4648	
69	1892	6368	2	-66	-4534	
70	2564	8616	-2	-55	-4393	
71	705	2482	-4	-38	-4141	
72	-1214	-3990	-5	-22	-3500	
73	-246	-2585	159	430	-2612	
74	-96	-2620	72	331	-1458	
75	-521	-2538	155	394	-2774	
76	-702	-2567	98	185	-2741	
77	-774	-2590	51	78	-2709	
78	-799	-2604	23	28	-2681	
79	-805	-2614	6	4	-2658	
80	-801	-2617	-1	-6	-2643	
81	-795	-2616	-4	-9	-2632	
82	-964	-3212	11	0	-5002	
83	-213	-710	15	-4	-4929	
84	516	1718	14	-27	-4789	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
85	1223	4080	10	-40	-4660	
86	1911	6380	5	-43	-4537	
87	2581	8617	1	-37	-4430	
88	762	2522	-3	-71	-4134	
89	-1203	-3994	-6	-19	-3450	
90	-790	-2615	-5	-10	-2624	
91	-107	-1590	54	202	-1765	
92	-17	-1613	14	166	-1668	
93	-249	-1557	76	212	-1899	
94	-365	-1557	62	148	-1934	
95	-433	-1570	39	84	-1937	
96	-466	-1581	20	43	-1930	
97	-481	-1590	8	19	-1921	
98	-486	-1594	1	6	-1912	
99	-485	-1596	-3	0	-1905	
100	-483	-1596	-4	-3	-1900	
101	-971	-3236	10	0	-5034	
102	-212	-720	14	5	-4957	
103	522	1719	14	-11	-4809	
104	1233	4087	11	-23	-4672	
105	1922	6389	6	-27	-4541	
106	2592	8625	0	-25	-4429	
107	771	2529	-2	24	-4130	
108	-1196	-3989	-3	-13	-3445	
109	-785	-2613	-4	-8	-2620	
110	-480	-1595	-4	-4	-1896	
111	-38	-885	11	84	-1189	
112	-7	-901	-20	60	-1356	
113	-101	-865	30	103	-1249	
114	-163	-859	34	88	-1283	
115	-210	-862	26	63	-1298	
116	-239	-869	16	40	-1302	
117	-256	-875	7	23	-1301	
118	-264	-879	1	11	-1298	
119	-267	-881	-2	5	-1294	
120	-267	-882	-3	1	-1291	
121	-266	-882	-3	-1	-1289	
122	-977	-3257	9	0	-5055	
123	-214	-729	12	9	-4977	
124	523	1717	12	-3	-4824	
125	1237	4091	10	-12	-4681	
126	1928	6396	6	-17	-4546	
127	2599	8642	2	-16	-4388	
128	734	2501	-1	-14	-4127	
129	-1192	-3978	-3	-10	-3483	
130	-782	-2609	-3	-7	-2617	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
131	-478	-1594	-3	-4	-1893	
132	-265	-881	-3	-1	-1287	
133	-2	-424	-6	21	-724	
134	4	-429	-26	9	-944	
135	-22	-413	8	40	-764	
136	-50	-408	17	45	-781	
137	-77	-408	15	40	-793	
138	-98	-410	11	30	-800	
139	-113	-413	5	20	-802	
140	-121	-416	2	12	-802	
141	-125	-418	-1	7	-801	
142	-127	-419	-2	3	-799	
143	-127	-419	-2	1	-798	
144	-127	-419	-2	0	-797	
145	-982	-3272	6	0	-5070	
146	-216	-737	9	9	-4990	
147	523	1715	9	1	-4835	
148	1238	4093	8	-6	-4688	
149	1931	6399	6	-10	-4549	
150	2601	8636	3	-10	-4430	
151	780	2538	0	-53	-4128	
152	-1188	-3982	-3	-8	-3440	
153	-779	-2608	-3	-5	-2615	
154	-476	-1592	-3	-3	-1892	
155	-264	-880	-2	-1	-1285	
156	-126	-419	-2	0	-796	
157	14	-158	-9	-9	-378	
158	7	-155	-20	-17	-549	
159	15	-153	1	8	-404	
160	5	-150	7	20	-411	
161	-8	-149	8	22	-418	
162	-21	-149	6	20	-422	
163	-32	-150	3	16	-424	
164	-40	-151	1	11	-425	
165	-44	-152	-1	7	-425	
166	-46	-153	-2	4	-425	
167	-47	-154	-2	2	-424	
168	-47	-154	-2	1	-424	
169	-47	-154	-1	0	-423	
170	-985	-3283	4	0	-5079	
171	-218	-744	6	7	-4999	
172	522	1713	7	2	-4842	
173	1238	4094	6	-3	-4693	
174	1932	6402	4	-5	-4552	
175	2603	8639	1	-6	-4432	
176	782	2541	0	38	-4127	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
177	-1186	-3980	0	-4	-3439	
178	-777	-2607	-1	-3	-2613	
179	-475	-1591	-2	-2	-1891	
180	-263	-880	-2	-1	-1284	
181	-125	-418	-1	0	-795	
182	-46	-154	-1	0	-423	
183	17	-35	-5	-21	-146	
184	7	-28	-10	-26	-234	
185	26	-33	-1	-6	-160	
186	24	-32	3	8	-162	
187	18	-30	3	13	-164	
188	10	-30	3	14	-166	
189	2	-30	1	11	-167	
190	-4	-31	0	8	-168	
191	-7	-31	-1	5	-168	
192	-9	-32	-1	3	-168	
193	-10	-32	-1	1	-168	
194	-10	-32	-1	1	-168	
195	-10	-32	-1	0	-168	
196	-10	-32	-1	0	-168	
197	-987	-3290	3	0	-5085	
198	-220	-748	4	4	-5004	
199	521	1711	4	2	-4846	
200	1238	4094	4	-1	-4696	
201	1932	6404	3	-3	-4554	
202	2605	8652	1	-3	-4391	
203	740	2510	0	-3	-4127	
204	-1186	-3971	-1	-3	-3480	
205	-776	-2604	-1	-2	-2613	
206	-474	-1591	-1	-1	-1890	
207	-262	-879	-1	-1	-1284	
208	-125	-418	-1	0	-795	
209	-46	-153	-1	0	-423	
210	-10	-32	0	0	-168	
211	16	-3	-2	-22	-58	
212	5	5	-4	-29	-102	
213	26	-1	0	-9	-67	
214	26	-1	1	1	-67	
215	22	0	1	6	-67	
216	17	0	1	9	-68	
217	10	0	0	10	-68	
218	6	0	0	9	-69	
219	2	0	-1	8	-69	
220	0	0	-1	7	-69	
221	-1	0	-1	6	-70	
222	-1	0	-1	4	-70	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
223	-1	0	-1	3	-70	
224	-1	0	-1	2	-70	
225	-1	0	0	1	-70	
226	-988	-3293	1	0	-5087	
227	-221	-750	1	1	-5007	
228	520	1710	1	1	-4848	
229	1238	4094	1	0	-4698	
230	1932	6404	1	-1	-4555	
231	2604	8642	2	-1	-4433	
232	784	2544	0	-45	-4127	
233	-1185	-3978	-1	-2	-3439	
234	-776	-2605	-1	-1	-2612	
235	-473	-1590	0	0	-1890	
236	-262	-879	0	0	-1284	
237	-125	-418	0	0	-795	
238	-46	-153	0	0	-423	
239	-10	-32	0	0	-168	
240	-1	0	0	0	-69	
241	-988	-3293	-1	0	-5087	
242	-221	-750	-1	-1	-5007	
243	520	1710	-1	-1	-4848	
244	1238	4094	-1	0	-4698	
245	1932	6404	-1	1	-4555	
246	2604	8642	-2	1	-4433	
247	784	2544	0	45	-4127	
248	-1185	-3978	1	2	-3439	
249	-776	-2605	1	1	-2612	
250	-473	-1590	0	0	-1890	
251	-262	-879	0	0	-1284	
252	-125	-418	0	0	-795	
253	-46	-153	0	0	-423	
254	-10	-32	0	0	-168	
255	-1	0	0	0	-69	
256	-987	-3290	-3	0	-5085	
257	-220	-748	-4	-4	-5004	
258	521	1711	-4	-2	-4846	
259	1238	4094	-4	1	-4696	
260	1932	6404	-3	3	-4554	
261	2605	8652	-1	3	-4391	
262	740	2510	0	3	-4127	
263	-1186	-3971	1	3	-3480	
264	-776	-2604	1	2	-2613	
265	-474	-1591	1	1	-1890	
266	-262	-879	1	1	-1284	
267	-125	-418	1	0	-795	
268	-46	-153	1	0	-423	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
269	-10	-32	0	0	-168	
270	-1	0	0	-1	-70	
271	-985	-3283	-4	0	-5079	
272	-218	-744	-6	-7	-4999	
273	522	1713	-7	-2	-4842	
274	1238	4094	-6	3	-4693	
275	1932	6402	-4	5	-4552	
276	2603	8639	-1	6	-4432	
277	782	2541	0	-38	-4127	
278	-1186	-3980	0	4	-3439	
279	-777	-2607	1	3	-2613	
280	-475	-1591	2	2	-1891	
281	-263	-880	2	1	-1284	
282	-125	-418	1	0	-795	
283	-46	-154	1	0	-423	
284	-10	-32	1	0	-168	
285	-1	0	1	-2	-70	
286	-982	-3272	-6	0	-5070	
287	-216	-737	-9	-9	-4990	
288	523	1715	-9	-1	-4835	
289	1238	4093	-8	6	-4688	
290	1931	6399	-6	10	-4549	
291	2601	8636	-3	10	-4430	
292	780	2538	0	53	-4128	
293	-1188	-3982	3	8	-3440	
294	-779	-2608	3	5	-2615	
295	-476	-1592	3	3	-1892	
296	-264	-880	2	1	-1285	
297	-126	-419	2	0	-796	
298	-47	-154	1	0	-423	
299	-10	-32	1	0	-168	
300	-1	0	1	-3	-70	
301	-977	-3257	-9	0	-5055	
302	-214	-729	-12	-9	-4977	
303	523	1717	-12	3	-4824	
304	1237	4091	-10	12	-4681	
305	1928	6396	-6	17	-4546	
306	2599	8642	-2	16	-4388	
307	734	2501	1	14	-4127	
308	-1192	-3978	3	10	-3483	
309	-782	-2609	3	7	-2617	
310	-478	-1594	3	4	-1893	
311	-265	-881	3	1	-1287	
312	-127	-419	2	0	-797	
313	-47	-154	2	-1	-424	
314	-10	-32	1	-1	-168	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
315	-1	0	1	-4	-70	
316	-971	-3236	-10	0	-5034	
317	-212	-720	-14	-5	-4957	
318	522	1719	-14	11	-4809	
319	1233	4087	-11	23	-4672	
320	1922	6389	-6	27	-4541	
321	2592	8625	0	25	-4429	
322	771	2529	2	-24	-4130	
323	-1196	-3989	3	13	-3445	
324	-785	-2613	4	8	-2620	
325	-480	-1595	4	4	-1896	
326	-266	-882	3	1	-1289	
327	-127	-419	2	-1	-798	
328	-47	-154	2	-2	-424	
329	-10	-32	1	-1	-168	
330	-1	0	1	-6	-70	
331	-964	-3212	-11	0	-5002	
332	-213	-710	-15	4	-4929	
333	516	1718	-14	27	-4789	
334	1223	4080	-10	40	-4660	
335	1911	6380	-5	43	-4537	
336	2581	8617	-1	37	-4430	
337	762	2522	3	71	-4134	
338	-1203	-3994	6	19	-3450	
339	-790	-2615	5	10	-2624	
340	-483	-1596	4	3	-1900	
341	-267	-882	3	-1	-1291	
342	-127	-419	2	-3	-799	
343	-46	-153	2	-4	-425	
344	-9	-32	1	-3	-168	
345	0	0	1	-7	-69	
346	-955	-3184	-10	0	-4960	
347	-219	-704	-13	23	-4892	
348	501	1712	-11	53	-4765	
349	1204	4069	-7	67	-4648	
350	1892	6368	-2	66	-4534	
351	2564	8616	2	55	-4393	
352	705	2482	4	38	-4141	
353	-1214	-3990	5	22	-3500	
354	-795	-2616	4	9	-2632	
355	-485	-1596	3	0	-1905	
356	-267	-881	2	-5	-1294	
357	-125	-418	1	-7	-801	
358	-44	-152	1	-7	-425	
359	-7	-31	1	-5	-168	
360	2	0	1	-8	-69	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
361	-948	-3160	-3	0	-4907	
362	-236	-705	-4	57	-4847	
363	472	1700	-2	94	-4736	
364	1168	4052	0	106	-4635	
365	1856	6351	3	100	-4533	
366	2534	8593	5	79	-4442	
367	727	2506	4	8	-4155	
368	-1226	-4002	2	25	-3472	
369	-801	-2617	1	6	-2643	
370	-486	-1594	-1	-6	-1912	
371	-264	-879	-1	-11	-1298	
372	-121	-416	-2	-12	-802	
373	-40	-151	-1	-11	-425	
374	-4	-31	0	-8	-168	
375	6	0	0	-9	-69	
376	-945	-3149	13	0	-4850	
377	-271	-722	17	110	-4800	
378	418	1678	17	150	-4707	
379	1106	4030	14	160	-4623	
380	1797	6332	8	149	-4536	
381	2488	8578	2	115	-4458	
382	698	2499	-1	112	-4177	
383	-1241	-4003	-3	27	-3494	
384	-805	-2614	-6	-4	-2658	
385	-481	-1590	-8	-19	-1921	
386	-256	-875	-7	-23	-1301	
387	-113	-413	-5	-20	-802	
388	-32	-150	-3	-16	-424	
389	2	-30	-1	-11	-167	
390	10	0	0	-10	-68	
391	-952	-3175	44	0	-4809	
392	-331	-765	60	178	-4765	
393	330	1645	55	214	-4685	
394	1004	4004	40	228	-4612	
395	1700	6313	17	220	-4544	
396	2415	8576	-3	171	-4443	
397	613	2463	-16	85	-4215	
398	-1255	-3990	-22	17	-3571	
399	-799	-2604	-23	-28	-2681	
400	-466	-1581	-20	-43	-1930	
401	-239	-869	-16	-40	-1302	
402	-98	-410	-11	-30	-800	
403	-21	-149	-6	-20	-422	
404	10	-30	-3	-14	-166	
405	17	0	-1	-9	-68	
406	-979	-3265	90	0	-4823	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
407	-405	-840	126	235	-4773	
408	218	1604	120	261	-4676	
409	860	3982	85	303	-4596	
410	1554	6297	30	327	-4547	
411	2301	8558	-20	261	-4522	
412	602	2500	-50	64	-4276	
413	-1259	-3985	-58	-17	-3583	
414	-774	-2590	-51	-78	-2709	
415	-433	-1570	-39	-84	-1937	
416	-210	-862	-26	-63	-1298	
417	-77	-408	-15	-40	-793	
418	-8	-149	-8	-22	-418	
419	18	-30	-3	-13	-164	
420	22	0	-1	-6	-67	
421	-1040	-3467	153	0	-4949	
422	-469	-960	226	224	-4859	
423	93	1554	230	247	-4682	
424	655	3970	172	373	-4557	
425	1304	6292	56	502	-4538	
426	2104	8562	-65	454	-4588	
427	528	2523	-130	163	-4384	
428	-1223	-3954	-130	-98	-3666	
429	-702	-2567	-98	-185	-2741	
430	-365	-1557	-62	-148	-1934	
431	-163	-859	-34	-88	-1283	
432	-50	-408	-17	-45	-781	
433	5	-150	-7	-20	-411	
434	24	-32	-3	-8	-162	
435	26	-1	-1	-1	-67	
436	-1151	-3837	212	0	-5276	
437	-443	-1124	337	36	-5087	
438	3	1489	392	126	-4725	
439	400	3978	324	384	-4484	
440	888	6330	134	732	-4489	
441	1663	8582	-143	918	-4680	
442	404	2571	-324	292	-4581	
443	-1066	-3891	-276	-393	-3820	
444	-521	-2538	-155	-394	-2774	
445	-249	-1557	-76	-212	-1899	
446	-101	-865	-30	-103	-1249	
447	-22	-413	-8	-40	-764	
448	15	-153	-1	-8	-404	
449	26	-33	1	6	-160	
450	26	-1	0	9	-67	
451	-1304	-4347	206	0	-5920	
452	-216	-1295	316	-252	-5614	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
453	-34	1377	414	-10	-5079	
454	160	3986	377	262	-4659	
455	410	6476	186	643	-4444	
456	775	8696	-177	1377	-4723	
457	191	2690	-444	438	-4879	
458	-522	-3797	-360	-920	-3938	
459	-246	-2585	-159	-430	-2612	
460	-107	-1590	-54	-202	-1765	
461	-38	-885	-11	-84	-1189	
462	-2	-424	6	-21	-724	
463	14	-158	9	9	-378	
464	17	-35	5	21	-146	
465	16	-3	2	22	-58	
466	-1320	-4399	74	0	-6982	
467	104	-1162	275	-386	-7399	
468	0	1437	496	-54	-7925	
469	55	4002	475	161	-7729	
470	180	6503	384	435	-6395	
471	-98	8654	-164	1510	-3407	
472	-79	2627	-789	496	-554	
473	156	-3751	-514	-1208	-397	
474	-96	-2620	-72	-331	-1458	
475	-17	-1613	-14	-166	-1668	
476	-7	-901	20	-60	-1356	
477	4	-429	26	-9	-944	
478	7	-155	20	17	-549	
479	7	-28	10	26	-234	
480	5	5	4	29	-102	

Combinazione n° 10 - SLER

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
1	-1170	-3901	-414	0	-9168	
2	-1122	-3739	-442	0	-6879	
3	-156	-216	-536	95	-6562	
4	127	-24	-497	285	-9590	
5	-867	-2891	-376	0	-5811	
6	-270	97	-557	-272	-5690	
7	23	2976	-606	-145	-6036	
8	11	3014	-681	-42	-10042	
9	167	3132	-592	-348	-5461	
10	-692	-2305	-257	0	-5311	
11	-209	390	-370	-461	-5324	
12	372	3257	-370	-467	-5344	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
13	268	6080	-528	-434	-5173	
14	86	6076	-621	-289	-9143	
15	639	6089	-488	-596	-4854	
16	1015	6105	-293	-569	-4892	
17	-594	-1980	-151	0	-5131	
18	-70	603	-212	-423	-5191	
19	589	3359	-208	-449	-5307	
20	1317	6145	-166	-470	-4916	
21	522	8596	-285	-812	-4044	
22	212	8609	-468	-570	-6551	
23	1126	8451	-246	-924	-3998	
24	1655	8424	-144	-674	-4026	
25	1995	8442	-93	-473	-4030	
26	-549	-1828	-76	0	-5118	
27	57	739	-105	-308	-5181	
28	768	3442	-106	-358	-5310	
29	1533	6194	-90	-363	-4926	
30	2210	8474	-60	-340	-4022	
31	835	10382	124	-1497	-3924	
32	-86	10337	128	-1598	-2864	
33	1812	10261	76	-1068	-3825	
34	2342	10246	7	-601	-3717	
35	2620	10255	-24	-389	-3650	
36	2791	10276	-30	-274	-3607	
37	-533	-1776	-25	0	-5185	
38	157	822	-36	-190	-5235	
39	908	3509	-41	-251	-5340	
40	1693	6245	-41	-262	-4939	
41	2364	8513	-34	-244	-4015	
42	2915	10303	-25	-199	-3577	
43	228	3987	420	-515	-4178	
44	-72	3926	778	-550	73	
45	499	3862	289	-398	-3852	
46	685	3816	94	-278	-3638	
47	817	3804	19	-217	-3521	
48	916	3809	-9	-173	-3454	
49	999	3823	-17	-137	-3410	
50	-536	-1785	2	0	-5277	
51	214	856	1	-101	-5311	
52	995	3551	-4	-159	-5385	
53	1794	6286	-11	-179	-4958	
54	2463	8548	-14	-171	-4014	
55	2999	10330	-16	-144	-3560	
56	1061	3840	-15	-107	-3384	
57	-498	-2813	352	867	-3331	
58	161	-2764	516	1170	235	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
59	-1002	-2912	260	320	-3197	
60	-1116	-2974	108	15	-3028	
61	-1104	-2997	35	-63	-2927	
62	-1064	-3004	3	-83	-2866	
63	-1016	-3000	-9	-82	-2824	
64	-975	-2992	-12	-72	-2798	
65	-546	-1821	14	0	-5364	
66	243	863	19	-43	-5384	
67	1045	3575	14	-93	-5432	
68	1855	6316	7	-117	-4981	
69	2525	8577	-1	-118	-4019	
70	3054	10353	-7	-104	-3553	
71	1106	3856	-10	-82	-3370	
72	-941	-2981	-10	-60	-2782	
73	-231	-1870	162	396	-2100	
74	-94	-1901	83	307	-861	
75	-483	-1828	151	347	-2251	
76	-634	-1857	87	133	-2206	
77	-677	-1879	37	25	-2159	
78	-675	-1891	10	-21	-2123	
79	-654	-1894	-3	-39	-2093	
80	-630	-1892	-8	-43	-2073	
81	-607	-1887	-8	-40	-2059	
82	-559	-1864	18	0	-5434	
83	254	854	25	-10	-5446	
84	1071	3585	22	-49	-5474	
85	1891	6335	16	-73	-5004	
86	2564	8598	8	-80	-4027	
87	3091	10373	1	-75	-3551	
88	1137	3871	-4	-62	-3363	
89	-916	-2971	-6	-48	-2773	
90	-587	-1881	-6	-35	-2050	
91	-100	-1100	64	183	-1348	
92	-17	-1120	29	152	-1133	
93	-230	-1071	79	185	-1472	
94	-329	-1073	58	116	-1499	
95	-378	-1085	32	50	-1493	
96	-393	-1095	13	9	-1480	
97	-389	-1100	1	-13	-1465	
98	-377	-1101	-4	-22	-1453	
99	-363	-1099	-6	-25	-1443	
100	-349	-1096	-5	-24	-1436	
101	-572	-1906	18	0	-5488	
102	256	839	25	7	-5494	
103	1083	3587	24	-23	-5509	
104	1910	6347	19	-44	-5025	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
105	2587	8614	12	-53	-4037	
106	3115	10388	5	-52	-3553	
107	1159	3883	0	-46	-3359	
108	-897	-2962	-3	-37	-2767	
109	-572	-1875	-4	-28	-2045	
110	-338	-1093	-4	-21	-1431	
111	-38	-576	23	77	-867	
112	-9	-590	-4	56	-906	
113	-96	-559	37	91	-916	
114	-151	-554	34	70	-944	
115	-187	-558	23	42	-953	
116	-204	-563	12	17	-953	
117	-208	-567	3	0	-948	
118	-204	-569	-2	-10	-942	
119	-196	-569	-3	-14	-936	
120	-187	-568	-4	-15	-931	
121	-179	-567	-3	-14	-927	
122	-582	-1942	15	0	-5528	
123	254	822	22	14	-5529	
124	1087	3584	22	-8	-5536	
125	1920	6353	19	-25	-5043	
126	2600	8624	14	-34	-4046	
127	3130	10398	7	-36	-3556	
128	1174	3893	2	-33	-3359	
129	-883	-2955	-1	-28	-2765	
130	-561	-1870	-2	-22	-2041	
131	-328	-1090	-3	-17	-1428	
132	-172	-565	-2	-12	-925	
133	-7	-253	4	24	-492	
134	1	-257	-11	13	-595	
135	-29	-244	15	38	-520	
136	-55	-240	18	37	-534	
137	-77	-240	14	27	-543	
138	-90	-242	9	15	-546	
139	-96	-244	3	4	-545	
140	-96	-245	0	-3	-543	
141	-92	-246	-2	-8	-540	
142	-87	-246	-2	-9	-537	
143	-81	-245	-2	-10	-535	
144	-76	-244	-1	-9	-533	
145	-591	-1970	12	0	-5555	
146	251	807	17	15	-5555	
147	1088	3580	18	0	-5557	
148	1924	6355	17	-14	-5057	
149	2608	8630	12	-21	-4055	
150	3139	10406	8	-24	-3560	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
151	1184	3900	4	-23	-3359	
152	-874	-2949	1	-20	-2764	
153	-552	-1865	-1	-17	-2039	
154	-321	-1087	-1	-13	-1426	
155	-166	-563	-1	-10	-923	
156	-72	-243	-1	-7	-532	
157	5	-83	-1	0	-229	
158	3	-82	-9	-7	-312	
159	1	-79	6	12	-244	
160	-10	-76	9	18	-250	
161	-22	-75	8	16	-255	
162	-31	-75	6	11	-257	
163	-36	-76	3	5	-258	
164	-38	-77	1	-1	-258	
165	-36	-78	-1	-4	-256	
166	-33	-78	-1	-6	-255	
167	-29	-78	-1	-6	-254	
168	-26	-77	-1	-6	-253	
169	-22	-77	0	-5	-252	
170	-597	-1992	9	0	-5574	
171	247	794	13	13	-5572	
172	1087	3575	13	3	-5571	
173	1926	6356	13	-7	-5067	
174	2611	8634	10	-13	-4061	
175	3144	10411	6	-15	-3563	
176	1190	3905	3	-15	-3360	
177	-868	-2945	1	-14	-2763	
178	-546	-1862	0	-11	-2038	
179	-316	-1084	-1	-9	-1425	
180	-162	-561	-1	-7	-922	
181	-68	-242	-1	-5	-531	
182	-20	-77	0	-4	-251	
183	7	-16	-1	-7	-75	
184	3	-13	-4	-11	-116	
185	8	-15	2	2	-82	
186	4	-13	4	9	-83	
187	-2	-12	4	10	-84	
188	-8	-12	3	8	-85	
189	-11	-12	2	4	-86	
190	-13	-13	1	1	-86	
191	-12	-13	0	-2	-86	
192	-11	-13	0	-4	-85	
193	-8	-13	0	-4	-85	
194	-6	-13	0	-4	-85	
195	-4	-13	0	-4	-84	
196	-2	-13	0	-3	-84	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
197	-602	-2006	5	0	-5585	
198	244	786	8	8	-5583	
199	1086	3571	8	3	-5580	
200	1926	6356	8	-3	-5074	
201	2613	8636	6	-7	-4065	
202	3147	10414	4	-8	-3565	
203	1194	3908	2	-8	-3361	
204	-864	-2942	1	-8	-2763	
205	-543	-1860	0	-7	-2038	
206	-313	-1083	0	-5	-1424	
207	-159	-561	0	-4	-921	
208	-66	-242	0	-3	-530	
209	-18	-76	0	-2	-251	
210	0	-13	0	-2	-84	
211	6	-2	0	-9	-25	
212	2	2	-2	-12	-44	
213	8	-1	1	-4	-28	
214	6	0	2	0	-28	
215	2	0	2	1	-28	
216	-2	0	2	1	-28	
217	-5	0	1	0	-28	
218	-7	0	1	-1	-29	
219	-7	0	0	-3	-29	
220	-5	0	0	-4	-29	
221	-4	0	0	-5	-29	
222	-2	0	0	-5	-28	
223	0	0	0	-4	-28	
224	2	0	0	-3	-28	
225	3	0	0	-2	-28	
226	-604	-2012	2	0	-5590	
227	243	782	3	3	-5588	
228	1085	3569	3	1	-5584	
229	1926	6356	3	-1	-5077	
230	2614	8637	2	-2	-4067	
231	3148	10415	1	-3	-3566	
232	1195	3910	1	-3	-3362	
233	-863	-2941	0	-3	-2763	
234	-541	-1859	0	-2	-2038	
235	-311	-1082	0	-2	-1424	
236	-158	-560	0	-1	-921	
237	-65	-242	0	-1	-530	
238	-17	-76	0	-1	-251	
239	0	-13	0	-1	-83	
240	3	0	0	-1	-28	
241	-604	-2012	-2	0	-5590	
242	243	782	-3	-3	-5588	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
243	1085	3569	-3	-1	-5584	
244	1926	6356	-3	1	-5077	
245	2614	8637	-2	2	-4067	
246	3148	10415	-1	3	-3566	
247	1195	3910	-1	3	-3362	
248	-863	-2941	0	3	-2763	
249	-541	-1859	0	2	-2038	
250	-311	-1082	0	2	-1424	
251	-158	-560	0	1	-921	
252	-65	-242	0	1	-530	
253	-17	-76	0	1	-251	
254	0	-13	0	1	-83	
255	3	0	0	1	-28	
256	-602	-2006	-5	0	-5585	
257	244	786	-8	-8	-5583	
258	1086	3571	-8	-3	-5580	
259	1926	6356	-8	3	-5074	
260	2613	8636	-6	7	-4065	
261	3147	10414	-4	8	-3565	
262	1194	3908	-2	8	-3361	
263	-864	-2942	-1	8	-2763	
264	-543	-1860	0	7	-2038	
265	-313	-1083	0	5	-1424	
266	-159	-561	0	4	-921	
267	-66	-242	0	3	-530	
268	-18	-76	0	2	-251	
269	0	-13	0	2	-84	
270	3	0	0	2	-28	
271	-597	-1992	-9	0	-5574	
272	247	794	-13	-13	-5572	
273	1087	3575	-13	-3	-5571	
274	1926	6356	-13	7	-5067	
275	2611	8634	-10	13	-4061	
276	3144	10411	-6	15	-3563	
277	1190	3905	-3	15	-3360	
278	-868	-2945	-1	14	-2763	
279	-546	-1862	0	11	-2038	
280	-316	-1084	1	9	-1425	
281	-162	-561	1	7	-922	
282	-68	-242	1	5	-531	
283	-20	-77	0	4	-251	
284	-2	-13	0	3	-84	
285	2	0	0	3	-28	
286	-591	-1970	-12	0	-5555	
287	251	807	-17	-15	-5555	
288	1088	3580	-18	0	-5557	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
289	1924	6355	-17	14	-5057	
290	2608	8630	-12	21	-4055	
291	3139	10406	-8	24	-3560	
292	1184	3900	-4	23	-3359	
293	-874	-2949	-1	20	-2764	
294	-552	-1865	1	17	-2039	
295	-321	-1087	1	13	-1426	
296	-166	-563	1	10	-923	
297	-72	-243	1	7	-532	
298	-22	-77	0	5	-252	
299	-4	-13	0	4	-84	
300	0	0	0	4	-28	
301	-582	-1942	-15	0	-5528	
302	254	822	-22	-14	-5529	
303	1087	3584	-22	8	-5536	
304	1920	6353	-19	25	-5043	
305	2600	8624	-14	34	-4046	
306	3130	10398	-7	36	-3556	
307	1174	3893	-2	33	-3359	
308	-883	-2955	1	28	-2765	
309	-561	-1870	2	22	-2041	
310	-328	-1090	3	17	-1428	
311	-172	-565	2	12	-925	
312	-76	-244	1	9	-533	
313	-26	-77	1	6	-253	
314	-6	-13	0	4	-85	
315	-2	0	0	5	-28	
316	-572	-1906	-18	0	-5488	
317	256	839	-25	-7	-5494	
318	1083	3587	-24	23	-5509	
319	1910	6347	-19	44	-5025	
320	2587	8614	-12	53	-4037	
321	3115	10388	-5	52	-3553	
322	1159	3883	0	46	-3359	
323	-897	-2962	3	37	-2767	
324	-572	-1875	4	28	-2045	
325	-338	-1093	4	21	-1431	
326	-179	-567	3	14	-927	
327	-81	-245	2	10	-535	
328	-29	-78	1	6	-254	
329	-8	-13	0	4	-85	
330	-4	0	0	5	-29	
331	-559	-1864	-18	0	-5434	
332	254	854	-25	10	-5446	
333	1071	3585	-22	49	-5474	
334	1891	6335	-16	73	-5004	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
335	2564	8598	-8	80	-4027	
336	3091	10373	-1	75	-3551	
337	1137	3871	4	62	-3363	
338	-916	-2971	6	48	-2773	
339	-587	-1881	6	35	-2050	
340	-349	-1096	5	24	-1436	
341	-187	-568	4	15	-931	
342	-87	-246	2	9	-537	
343	-33	-78	1	6	-255	
344	-11	-13	0	4	-85	
345	-5	0	0	4	-29	
346	-546	-1821	-14	0	-5364	
347	243	863	-19	43	-5384	
348	1045	3575	-14	93	-5432	
349	1855	6316	-7	117	-4981	
350	2525	8577	1	118	-4019	
351	3054	10353	7	104	-3553	
352	1106	3856	10	82	-3370	
353	-941	-2981	10	60	-2782	
354	-607	-1887	8	40	-2059	
355	-363	-1099	6	25	-1443	
356	-196	-569	3	14	-936	
357	-92	-246	2	8	-540	
358	-36	-78	1	4	-256	
359	-12	-13	0	2	-86	
360	-7	0	0	3	-29	
361	-536	-1785	-2	0	-5277	
362	214	856	-1	101	-5311	
363	995	3551	4	159	-5385	
364	1794	6286	11	179	-4958	
365	2463	8548	14	171	-4014	
366	2999	10330	16	144	-3560	
367	1061	3840	15	107	-3384	
368	-975	-2992	12	72	-2798	
369	-630	-1892	8	43	-2073	
370	-377	-1101	4	22	-1453	
371	-204	-569	2	10	-942	
372	-96	-245	0	3	-543	
373	-38	-77	-1	1	-258	
374	-13	-13	-1	-1	-86	
375	-7	0	-1	1	-29	
376	-533	-1776	25	0	-5185	
377	157	822	36	190	-5235	
378	908	3509	41	251	-5340	
379	1693	6245	41	262	-4939	
380	2364	8513	34	244	-4015	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
381	2915	10303	25	199	-3577	
382	999	3823	17	137	-3410	
383	-1016	-3000	9	82	-2824	
384	-654	-1894	3	39	-2093	
385	-389	-1100	-1	13	-1465	
386	-208	-567	-3	0	-948	
387	-96	-244	-3	-4	-545	
388	-36	-76	-3	-5	-258	
389	-11	-12	-2	-4	-86	
390	-5	0	-1	0	-28	
391	-549	-1828	76	0	-5118	
392	57	739	105	308	-5181	
393	768	3442	106	358	-5310	
394	1533	6194	90	363	-4926	
395	2210	8474	60	340	-4022	
396	2791	10276	30	274	-3607	
397	916	3809	9	173	-3454	
398	-1064	-3004	-3	83	-2866	
399	-675	-1891	-10	21	-2123	
400	-393	-1095	-13	-9	-1480	
401	-204	-563	-12	-17	-953	
402	-90	-242	-9	-15	-546	
403	-31	-75	-6	-11	-257	
404	-8	-12	-3	-8	-85	
405	-2	0	-2	-1	-28	
406	-594	-1980	151	0	-5131	
407	-70	603	212	423	-5191	
408	589	3359	208	449	-5307	
409	1317	6145	166	470	-4916	
410	1995	8442	93	473	-4030	
411	2620	10255	24	389	-3650	
412	817	3804	-19	217	-3521	
413	-1104	-2997	-35	63	-2927	
414	-677	-1879	-37	-25	-2159	
415	-378	-1085	-32	-50	-1493	
416	-187	-558	-23	-42	-953	
417	-77	-240	-14	-27	-543	
418	-22	-75	-8	-16	-255	
419	-2	-12	-4	-10	-84	
420	2	0	-2	-1	-28	
421	-692	-2305	257	0	-5311	
422	-209	390	370	461	-5324	
423	372	3257	370	467	-5344	
424	1015	6105	293	569	-4892	
425	1655	8424	144	674	-4026	
426	2342	10246	-7	601	-3717	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
427	685	3816	-94	278	-3638	
428	-1116	-2974	-108	-15	-3028	
429	-634	-1857	-87	-133	-2206	
430	-329	-1073	-58	-116	-1499	
431	-151	-554	-34	-70	-944	
432	-55	-240	-18	-37	-534	
433	-10	-76	-9	-18	-250	
434	4	-13	-4	-9	-83	
435	6	0	-2	0	-28	
436	-867	-2891	376	0	-5811	
437	-270	97	557	272	-5690	
438	167	3132	592	348	-5461	
439	639	6089	488	596	-4854	
440	1126	8451	246	924	-3998	
441	1812	10261	-76	1068	-3825	
442	499	3862	-289	398	-3852	
443	-1002	-2912	-260	-320	-3197	
444	-483	-1828	-151	-347	-2251	
445	-230	-1071	-79	-185	-1472	
446	-96	-559	-37	-91	-916	
447	-29	-244	-15	-38	-520	
448	1	-79	-6	-12	-244	
449	8	-15	-2	-2	-82	
450	8	-1	-1	4	-28	
451	-1122	-3739	442	0	-6879	
452	-156	-216	536	-95	-6562	
453	23	2976	606	145	-6036	
454	268	6080	528	434	-5173	
455	522	8596	285	812	-4044	
456	835	10382	-124	1497	-3924	
457	228	3987	-420	515	-4178	
458	-498	-2813	-352	-867	-3331	
459	-231	-1870	-162	-396	-2100	
460	-100	-1100	-64	-183	-1348	
461	-38	-576	-23	-77	-867	
462	-7	-253	-4	-24	-492	
463	5	-83	1	0	-229	
464	7	-16	1	7	-75	
465	6	-2	0	9	-25	
466	-1170	-3901	414	0	-9168	
467	127	-24	497	-285	-9590	
468	11	3014	681	42	-10042	
469	86	6076	621	289	-9143	
470	212	8609	468	570	-6551	
471	-86	10337	-128	1598	-2864	
472	-72	3926	-778	550	73	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
473	161	-2764	-516	-1170	235	
474	-94	-1901	-83	-307	-861	
475	-17	-1120	-29	-152	-1133	
476	-9	-590	4	-56	-906	
477	1	-257	11	-13	-595	
478	3	-82	9	7	-312	
479	3	-13	4	11	-116	
480	2	2	2	12	-44	

Combinazione n° 11 - SLEF

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
1	-1170	-3901	-414	0	-9168	
2	-1122	-3739	-442	0	-6879	
3	-156	-216	-536	95	-6562	
4	127	-24	-497	285	-9590	
5	-867	-2891	-376	0	-5811	
6	-270	97	-557	-272	-5690	
7	23	2976	-606	-145	-6036	
8	11	3014	-681	-42	-10042	
9	167	3132	-592	-348	-5461	
10	-692	-2305	-257	0	-5311	
11	-209	390	-370	-461	-5324	
12	372	3257	-370	-467	-5344	
13	268	6080	-528	-434	-5173	
14	86	6076	-621	-289	-9143	
15	639	6089	-488	-596	-4854	
16	1015	6105	-293	-569	-4892	
17	-594	-1980	-151	0	-5131	
18	-70	603	-212	-423	-5191	
19	589	3359	-208	-449	-5307	
20	1317	6145	-166	-470	-4916	
21	522	8596	-285	-812	-4044	
22	212	8609	-468	-570	-6551	
23	1126	8451	-246	-924	-3998	
24	1655	8424	-144	-674	-4026	
25	1995	8442	-93	-473	-4030	
26	-549	-1828	-76	0	-5118	
27	57	739	-105	-308	-5181	
28	768	3442	-106	-358	-5310	
29	1533	6194	-90	-363	-4926	
30	2210	8474	-60	-340	-4022	
31	835	10382	124	-1497	-3924	
32	-86	10337	128	-1598	-2864	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
33	1812	10261	76	-1068	-3825	
34	2342	10246	7	-601	-3717	
35	2620	10255	-24	-389	-3650	
36	2791	10276	-30	-274	-3607	
37	-533	-1776	-25	0	-5185	
38	157	822	-36	-190	-5235	
39	908	3509	-41	-251	-5340	
40	1693	6245	-41	-262	-4939	
41	2364	8513	-34	-244	-4015	
42	2915	10303	-25	-199	-3577	
43	228	3987	420	-515	-4178	
44	-72	3926	778	-550	73	
45	499	3862	289	-398	-3852	
46	685	3816	94	-278	-3638	
47	817	3804	19	-217	-3521	
48	916	3809	-9	-173	-3454	
49	999	3823	-17	-137	-3410	
50	-536	-1785	2	0	-5277	
51	214	856	1	-101	-5311	
52	995	3551	-4	-159	-5385	
53	1794	6286	-11	-179	-4958	
54	2463	8548	-14	-171	-4014	
55	2999	10330	-16	-144	-3560	
56	1061	3840	-15	-107	-3384	
57	-498	-2813	352	867	-3331	
58	161	-2764	516	1170	235	
59	-1002	-2912	260	320	-3197	
60	-1116	-2974	108	15	-3028	
61	-1104	-2997	35	-63	-2927	
62	-1064	-3004	3	-83	-2866	
63	-1016	-3000	-9	-82	-2824	
64	-975	-2992	-12	-72	-2798	
65	-546	-1821	14	0	-5364	
66	243	863	19	-43	-5384	
67	1045	3575	14	-93	-5432	
68	1855	6316	7	-117	-4981	
69	2525	8577	-1	-118	-4019	
70	3054	10353	-7	-104	-3553	
71	1106	3856	-10	-82	-3370	
72	-941	-2981	-10	-60	-2782	
73	-231	-1870	162	396	-2100	
74	-94	-1901	83	307	-861	
75	-483	-1828	151	347	-2251	
76	-634	-1857	87	133	-2206	
77	-677	-1879	37	25	-2159	
78	-675	-1891	10	-21	-2123	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
79	-654	-1894	-3	-39	-2093	
80	-630	-1892	-8	-43	-2073	
81	-607	-1887	-8	-40	-2059	
82	-559	-1864	18	0	-5434	
83	254	854	25	-10	-5446	
84	1071	3585	22	-49	-5474	
85	1891	6335	16	-73	-5004	
86	2564	8598	8	-80	-4027	
87	3091	10373	1	-75	-3551	
88	1137	3871	-4	-62	-3363	
89	-916	-2971	-6	-48	-2773	
90	-587	-1881	-6	-35	-2050	
91	-100	-1100	64	183	-1348	
92	-17	-1120	29	152	-1133	
93	-230	-1071	79	185	-1472	
94	-329	-1073	58	116	-1499	
95	-378	-1085	32	50	-1493	
96	-393	-1095	13	9	-1480	
97	-389	-1100	1	-13	-1465	
98	-377	-1101	-4	-22	-1453	
99	-363	-1099	-6	-25	-1443	
100	-349	-1096	-5	-24	-1436	
101	-572	-1906	18	0	-5488	
102	256	839	25	7	-5494	
103	1083	3587	24	-23	-5509	
104	1910	6347	19	-44	-5025	
105	2587	8614	12	-53	-4037	
106	3115	10388	5	-52	-3553	
107	1159	3883	0	-46	-3359	
108	-897	-2962	-3	-37	-2767	
109	-572	-1875	-4	-28	-2045	
110	-338	-1093	-4	-21	-1431	
111	-38	-576	23	77	-867	
112	-9	-590	-4	56	-906	
113	-96	-559	37	91	-916	
114	-151	-554	34	70	-944	
115	-187	-558	23	42	-953	
116	-204	-563	12	17	-953	
117	-208	-567	3	0	-948	
118	-204	-569	-2	-10	-942	
119	-196	-569	-3	-14	-936	
120	-187	-568	-4	-15	-931	
121	-179	-567	-3	-14	-927	
122	-582	-1942	15	0	-5528	
123	254	822	22	14	-5529	
124	1087	3584	22	-8	-5536	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
125	1920	6353	19	-25	-5043	
126	2600	8624	14	-34	-4046	
127	3130	10398	7	-36	-3556	
128	1174	3893	2	-33	-3359	
129	-883	-2955	-1	-28	-2765	
130	-561	-1870	-2	-22	-2041	
131	-328	-1090	-3	-17	-1428	
132	-172	-565	-2	-12	-925	
133	-7	-253	4	24	-492	
134	1	-257	-11	13	-595	
135	-29	-244	15	38	-520	
136	-55	-240	18	37	-534	
137	-77	-240	14	27	-543	
138	-90	-242	9	15	-546	
139	-96	-244	3	4	-545	
140	-96	-245	0	-3	-543	
141	-92	-246	-2	-8	-540	
142	-87	-246	-2	-9	-537	
143	-81	-245	-2	-10	-535	
144	-76	-244	-1	-9	-533	
145	-591	-1970	12	0	-5555	
146	251	807	17	15	-5555	
147	1088	3580	18	0	-5557	
148	1924	6355	17	-14	-5057	
149	2608	8630	12	-21	-4055	
150	3139	10406	8	-24	-3560	
151	1184	3900	4	-23	-3359	
152	-874	-2949	1	-20	-2764	
153	-552	-1865	-1	-17	-2039	
154	-321	-1087	-1	-13	-1426	
155	-166	-563	-1	-10	-923	
156	-72	-243	-1	-7	-532	
157	5	-83	-1	0	-229	
158	3	-82	-9	-7	-312	
159	1	-79	6	12	-244	
160	-10	-76	9	18	-250	
161	-22	-75	8	16	-255	
162	-31	-75	6	11	-257	
163	-36	-76	3	5	-258	
164	-38	-77	1	-1	-258	
165	-36	-78	-1	-4	-256	
166	-33	-78	-1	-6	-255	
167	-29	-78	-1	-6	-254	
168	-26	-77	-1	-6	-253	
169	-22	-77	0	-5	-252	
170	-597	-1992	9	0	-5574	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
171	247	794	13	13	-5572	
172	1087	3575	13	3	-5571	
173	1926	6356	13	-7	-5067	
174	2611	8634	10	-13	-4061	
175	3144	10411	6	-15	-3563	
176	1190	3905	3	-15	-3360	
177	-868	-2945	1	-14	-2763	
178	-546	-1862	0	-11	-2038	
179	-316	-1084	-1	-9	-1425	
180	-162	-561	-1	-7	-922	
181	-68	-242	-1	-5	-531	
182	-20	-77	0	-4	-251	
183	7	-16	-1	-7	-75	
184	3	-13	-4	-11	-116	
185	8	-15	2	2	-82	
186	4	-13	4	9	-83	
187	-2	-12	4	10	-84	
188	-8	-12	3	8	-85	
189	-11	-12	2	4	-86	
190	-13	-13	1	1	-86	
191	-12	-13	0	-2	-86	
192	-11	-13	0	-4	-85	
193	-8	-13	0	-4	-85	
194	-6	-13	0	-4	-85	
195	-4	-13	0	-4	-84	
196	-2	-13	0	-3	-84	
197	-602	-2006	5	0	-5585	
198	244	786	8	8	-5583	
199	1086	3571	8	3	-5580	
200	1926	6356	8	-3	-5074	
201	2613	8636	6	-7	-4065	
202	3147	10414	4	-8	-3565	
203	1194	3908	2	-8	-3361	
204	-864	-2942	1	-8	-2763	
205	-543	-1860	0	-7	-2038	
206	-313	-1083	0	-5	-1424	
207	-159	-561	0	-4	-921	
208	-66	-242	0	-3	-530	
209	-18	-76	0	-2	-251	
210	0	-13	0	-2	-84	
211	6	-2	0	-9	-25	
212	2	2	-2	-12	-44	
213	8	-1	1	-4	-28	
214	6	0	2	0	-28	
215	2	0	2	1	-28	
216	-2	0	2	1	-28	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
217	-5	0	1	0	-28	
218	-7	0	1	-1	-29	
219	-7	0	0	-3	-29	
220	-5	0	0	-4	-29	
221	-4	0	0	-5	-29	
222	-2	0	0	-5	-28	
223	0	0	0	-4	-28	
224	2	0	0	-3	-28	
225	3	0	0	-2	-28	
226	-604	-2012	2	0	-5590	
227	243	782	3	3	-5588	
228	1085	3569	3	1	-5584	
229	1926	6356	3	-1	-5077	
230	2614	8637	2	-2	-4067	
231	3148	10415	1	-3	-3566	
232	1195	3910	1	-3	-3362	
233	-863	-2941	0	-3	-2763	
234	-541	-1859	0	-2	-2038	
235	-311	-1082	0	-2	-1424	
236	-158	-560	0	-1	-921	
237	-65	-242	0	-1	-530	
238	-17	-76	0	-1	-251	
239	0	-13	0	-1	-83	
240	3	0	0	-1	-28	
241	-604	-2012	-2	0	-5590	
242	243	782	-3	-3	-5588	
243	1085	3569	-3	-1	-5584	
244	1926	6356	-3	1	-5077	
245	2614	8637	-2	2	-4067	
246	3148	10415	-1	3	-3566	
247	1195	3910	-1	3	-3362	
248	-863	-2941	0	3	-2763	
249	-541	-1859	0	2	-2038	
250	-311	-1082	0	2	-1424	
251	-158	-560	0	1	-921	
252	-65	-242	0	1	-530	
253	-17	-76	0	1	-251	
254	0	-13	0	1	-83	
255	3	0	0	1	-28	
256	-602	-2006	-5	0	-5585	
257	244	786	-8	-8	-5583	
258	1086	3571	-8	-3	-5580	
259	1926	6356	-8	3	-5074	
260	2613	8636	-6	7	-4065	
261	3147	10414	-4	8	-3565	
262	1194	3908	-2	8	-3361	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
263	-864	-2942	-1	8	-2763	
264	-543	-1860	0	7	-2038	
265	-313	-1083	0	5	-1424	
266	-159	-561	0	4	-921	
267	-66	-242	0	3	-530	
268	-18	-76	0	2	-251	
269	0	-13	0	2	-84	
270	3	0	0	2	-28	
271	-597	-1992	-9	0	-5574	
272	247	794	-13	-13	-5572	
273	1087	3575	-13	-3	-5571	
274	1926	6356	-13	7	-5067	
275	2611	8634	-10	13	-4061	
276	3144	10411	-6	15	-3563	
277	1190	3905	-3	15	-3360	
278	-868	-2945	-1	14	-2763	
279	-546	-1862	0	11	-2038	
280	-316	-1084	1	9	-1425	
281	-162	-561	1	7	-922	
282	-68	-242	1	5	-531	
283	-20	-77	0	4	-251	
284	-2	-13	0	3	-84	
285	2	0	0	3	-28	
286	-591	-1970	-12	0	-5555	
287	251	807	-17	-15	-5555	
288	1088	3580	-18	0	-5557	
289	1924	6355	-17	14	-5057	
290	2608	8630	-12	21	-4055	
291	3139	10406	-8	24	-3560	
292	1184	3900	-4	23	-3359	
293	-874	-2949	-1	20	-2764	
294	-552	-1865	1	17	-2039	
295	-321	-1087	1	13	-1426	
296	-166	-563	1	10	-923	
297	-72	-243	1	7	-532	
298	-22	-77	0	5	-252	
299	-4	-13	0	4	-84	
300	0	0	0	4	-28	
301	-582	-1942	-15	0	-5528	
302	254	822	-22	-14	-5529	
303	1087	3584	-22	8	-5536	
304	1920	6353	-19	25	-5043	
305	2600	8624	-14	34	-4046	
306	3130	10398	-7	36	-3556	
307	1174	3893	-2	33	-3359	
308	-883	-2955	1	28	-2765	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
309	-561	-1870	2	22	-2041	
310	-328	-1090	3	17	-1428	
311	-172	-565	2	12	-925	
312	-76	-244	1	9	-533	
313	-26	-77	1	6	-253	
314	-6	-13	0	4	-85	
315	-2	0	0	5	-28	
316	-572	-1906	-18	0	-5488	
317	256	839	-25	-7	-5494	
318	1083	3587	-24	23	-5509	
319	1910	6347	-19	44	-5025	
320	2587	8614	-12	53	-4037	
321	3115	10388	-5	52	-3553	
322	1159	3883	0	46	-3359	
323	-897	-2962	3	37	-2767	
324	-572	-1875	4	28	-2045	
325	-338	-1093	4	21	-1431	
326	-179	-567	3	14	-927	
327	-81	-245	2	10	-535	
328	-29	-78	1	6	-254	
329	-8	-13	0	4	-85	
330	-4	0	0	5	-29	
331	-559	-1864	-18	0	-5434	
332	254	854	-25	10	-5446	
333	1071	3585	-22	49	-5474	
334	1891	6335	-16	73	-5004	
335	2564	8598	-8	80	-4027	
336	3091	10373	-1	75	-3551	
337	1137	3871	4	62	-3363	
338	-916	-2971	6	48	-2773	
339	-587	-1881	6	35	-2050	
340	-349	-1096	5	24	-1436	
341	-187	-568	4	15	-931	
342	-87	-246	2	9	-537	
343	-33	-78	1	6	-255	
344	-11	-13	0	4	-85	
345	-5	0	0	4	-29	
346	-546	-1821	-14	0	-5364	
347	243	863	-19	43	-5384	
348	1045	3575	-14	93	-5432	
349	1855	6316	-7	117	-4981	
350	2525	8577	1	118	-4019	
351	3054	10353	7	104	-3553	
352	1106	3856	10	82	-3370	
353	-941	-2981	10	60	-2782	
354	-607	-1887	8	40	-2059	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
355	-363	-1099	6	25	-1443	
356	-196	-569	3	14	-936	
357	-92	-246	2	8	-540	
358	-36	-78	1	4	-256	
359	-12	-13	0	2	-86	
360	-7	0	0	3	-29	
361	-536	-1785	-2	0	-5277	
362	214	856	-1	101	-5311	
363	995	3551	4	159	-5385	
364	1794	6286	11	179	-4958	
365	2463	8548	14	171	-4014	
366	2999	10330	16	144	-3560	
367	1061	3840	15	107	-3384	
368	-975	-2992	12	72	-2798	
369	-630	-1892	8	43	-2073	
370	-377	-1101	4	22	-1453	
371	-204	-569	2	10	-942	
372	-96	-245	0	3	-543	
373	-38	-77	-1	1	-258	
374	-13	-13	-1	-1	-86	
375	-7	0	-1	1	-29	
376	-533	-1776	25	0	-5185	
377	157	822	36	190	-5235	
378	908	3509	41	251	-5340	
379	1693	6245	41	262	-4939	
380	2364	8513	34	244	-4015	
381	2915	10303	25	199	-3577	
382	999	3823	17	137	-3410	
383	-1016	-3000	9	82	-2824	
384	-654	-1894	3	39	-2093	
385	-389	-1100	-1	13	-1465	
386	-208	-567	-3	0	-948	
387	-96	-244	-3	-4	-545	
388	-36	-76	-3	-5	-258	
389	-11	-12	-2	-4	-86	
390	-5	0	-1	0	-28	
391	-549	-1828	76	0	-5118	
392	57	739	105	308	-5181	
393	768	3442	106	358	-5310	
394	1533	6194	90	363	-4926	
395	2210	8474	60	340	-4022	
396	2791	10276	30	274	-3607	
397	916	3809	9	173	-3454	
398	-1064	-3004	-3	83	-2866	
399	-675	-1891	-10	21	-2123	
400	-393	-1095	-13	-9	-1480	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
401	-204	-563	-12	-17	-953	
402	-90	-242	-9	-15	-546	
403	-31	-75	-6	-11	-257	
404	-8	-12	-3	-8	-85	
405	-2	0	-2	-1	-28	
406	-594	-1980	151	0	-5131	
407	-70	603	212	423	-5191	
408	589	3359	208	449	-5307	
409	1317	6145	166	470	-4916	
410	1995	8442	93	473	-4030	
411	2620	10255	24	389	-3650	
412	817	3804	-19	217	-3521	
413	-1104	-2997	-35	63	-2927	
414	-677	-1879	-37	-25	-2159	
415	-378	-1085	-32	-50	-1493	
416	-187	-558	-23	-42	-953	
417	-77	-240	-14	-27	-543	
418	-22	-75	-8	-16	-255	
419	-2	-12	-4	-10	-84	
420	2	0	-2	-1	-28	
421	-692	-2305	257	0	-5311	
422	-209	390	370	461	-5324	
423	372	3257	370	467	-5344	
424	1015	6105	293	569	-4892	
425	1655	8424	144	674	-4026	
426	2342	10246	-7	601	-3717	
427	685	3816	-94	278	-3638	
428	-1116	-2974	-108	-15	-3028	
429	-634	-1857	-87	-133	-2206	
430	-329	-1073	-58	-116	-1499	
431	-151	-554	-34	-70	-944	
432	-55	-240	-18	-37	-534	
433	-10	-76	-9	-18	-250	
434	4	-13	-4	-9	-83	
435	6	0	-2	0	-28	
436	-867	-2891	376	0	-5811	
437	-270	97	557	272	-5690	
438	167	3132	592	348	-5461	
439	639	6089	488	596	-4854	
440	1126	8451	246	924	-3998	
441	1812	10261	-76	1068	-3825	
442	499	3862	-289	398	-3852	
443	-1002	-2912	-260	-320	-3197	
444	-483	-1828	-151	-347	-2251	
445	-230	-1071	-79	-185	-1472	
446	-96	-559	-37	-91	-916	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
447	-29	-244	-15	-38	-520	
448	1	-79	-6	-12	-244	
449	8	-15	-2	-2	-82	
450	8	-1	-1	4	-28	
451	-1122	-3739	442	0	-6879	
452	-156	-216	536	-95	-6562	
453	23	2976	606	145	-6036	
454	268	6080	528	434	-5173	
455	522	8596	285	812	-4044	
456	835	10382	-124	1497	-3924	
457	228	3987	-420	515	-4178	
458	-498	-2813	-352	-867	-3331	
459	-231	-1870	-162	-396	-2100	
460	-100	-1100	-64	-183	-1348	
461	-38	-576	-23	-77	-867	
462	-7	-253	-4	-24	-492	
463	5	-83	1	0	-229	
464	7	-16	1	7	-75	
465	6	-2	0	9	-25	
466	-1170	-3901	414	0	-9168	
467	127	-24	497	-285	-9590	
468	11	3014	681	42	-10042	
469	86	6076	621	289	-9143	
470	212	8609	468	570	-6551	
471	-86	10337	-128	1598	-2864	
472	-72	3926	-778	550	73	
473	161	-2764	-516	-1170	235	
474	-94	-1901	-83	-307	-861	
475	-17	-1120	-29	-152	-1133	
476	-9	-590	4	-56	-906	
477	1	-257	11	-13	-595	
478	3	-82	9	7	-312	
479	3	-13	4	11	-116	
480	2	2	2	12	-44	

Combinazione n° 12 - SLEQ

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	-1170	-3901	-414	0	-9168	
2	-1122	-3739	-442	0	-6879	
3	-156	-216	-536	95	-6562	
4	127	-24	-497	285	-9590	
5	-867	-2891	-376	0	-5811	
6	-270	97	-557	-272	-5690	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
7	23	2976	-606	-145	-6036	
8	11	3014	-681	-42	-10042	
9	167	3132	-592	-348	-5461	
10	-692	-2305	-257	0	-5311	
11	-209	390	-370	-461	-5324	
12	372	3257	-370	-467	-5344	
13	268	6080	-528	-434	-5173	
14	86	6076	-621	-289	-9143	
15	639	6089	-488	-596	-4854	
16	1015	6105	-293	-569	-4892	
17	-594	-1980	-151	0	-5131	
18	-70	603	-212	-423	-5191	
19	589	3359	-208	-449	-5307	
20	1317	6145	-166	-470	-4916	
21	522	8596	-285	-812	-4044	
22	212	8609	-468	-570	-6551	
23	1126	8451	-246	-924	-3998	
24	1655	8424	-144	-674	-4026	
25	1995	8442	-93	-473	-4030	
26	-549	-1828	-76	0	-5118	
27	57	739	-105	-308	-5181	
28	768	3442	-106	-358	-5310	
29	1533	6194	-90	-363	-4926	
30	2210	8474	-60	-340	-4022	
31	835	10382	124	-1497	-3924	
32	-86	10337	128	-1598	-2864	
33	1812	10261	76	-1068	-3825	
34	2342	10246	7	-601	-3717	
35	2620	10255	-24	-389	-3650	
36	2791	10276	-30	-274	-3607	
37	-533	-1776	-25	0	-5185	
38	157	822	-36	-190	-5235	
39	908	3509	-41	-251	-5340	
40	1693	6245	-41	-262	-4939	
41	2364	8513	-34	-244	-4015	
42	2915	10303	-25	-199	-3577	
43	228	3987	420	-515	-4178	
44	-72	3926	778	-550	73	
45	499	3862	289	-398	-3852	
46	685	3816	94	-278	-3638	
47	817	3804	19	-217	-3521	
48	916	3809	-9	-173	-3454	
49	999	3823	-17	-137	-3410	
50	-536	-1785	2	0	-5277	
51	214	856	1	-101	-5311	
52	995	3551	-4	-159	-5385	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
53	1794	6286	-11	-179	-4958	
54	2463	8548	-14	-171	-4014	
55	2999	10330	-16	-144	-3560	
56	1061	3840	-15	-107	-3384	
57	-498	-2813	352	867	-3331	
58	161	-2764	516	1170	235	
59	-1002	-2912	260	320	-3197	
60	-1116	-2974	108	15	-3028	
61	-1104	-2997	35	-63	-2927	
62	-1064	-3004	3	-83	-2866	
63	-1016	-3000	-9	-82	-2824	
64	-975	-2992	-12	-72	-2798	
65	-546	-1821	14	0	-5364	
66	243	863	19	-43	-5384	
67	1045	3575	14	-93	-5432	
68	1855	6316	7	-117	-4981	
69	2525	8577	-1	-118	-4019	
70	3054	10353	-7	-104	-3553	
71	1106	3856	-10	-82	-3370	
72	-941	-2981	-10	-60	-2782	
73	-231	-1870	162	396	-2100	
74	-94	-1901	83	307	-861	
75	-483	-1828	151	347	-2251	
76	-634	-1857	87	133	-2206	
77	-677	-1879	37	25	-2159	
78	-675	-1891	10	-21	-2123	
79	-654	-1894	-3	-39	-2093	
80	-630	-1892	-8	-43	-2073	
81	-607	-1887	-8	-40	-2059	
82	-559	-1864	18	0	-5434	
83	254	854	25	-10	-5446	
84	1071	3585	22	-49	-5474	
85	1891	6335	16	-73	-5004	
86	2564	8598	8	-80	-4027	
87	3091	10373	1	-75	-3551	
88	1137	3871	-4	-62	-3363	
89	-916	-2971	-6	-48	-2773	
90	-587	-1881	-6	-35	-2050	
91	-100	-1100	64	183	-1348	
92	-17	-1120	29	152	-1133	
93	-230	-1071	79	185	-1472	
94	-329	-1073	58	116	-1499	
95	-378	-1085	32	50	-1493	
96	-393	-1095	13	9	-1480	
97	-389	-1100	1	-13	-1465	
98	-377	-1101	-4	-22	-1453	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
99	-363	-1099	-6	-25	-1443	
100	-349	-1096	-5	-24	-1436	
101	-572	-1906	18	0	-5488	
102	256	839	25	7	-5494	
103	1083	3587	24	-23	-5509	
104	1910	6347	19	-44	-5025	
105	2587	8614	12	-53	-4037	
106	3115	10388	5	-52	-3553	
107	1159	3883	0	-46	-3359	
108	-897	-2962	-3	-37	-2767	
109	-572	-1875	-4	-28	-2045	
110	-338	-1093	-4	-21	-1431	
111	-38	-576	23	77	-867	
112	-9	-590	-4	56	-906	
113	-96	-559	37	91	-916	
114	-151	-554	34	70	-944	
115	-187	-558	23	42	-953	
116	-204	-563	12	17	-953	
117	-208	-567	3	0	-948	
118	-204	-569	-2	-10	-942	
119	-196	-569	-3	-14	-936	
120	-187	-568	-4	-15	-931	
121	-179	-567	-3	-14	-927	
122	-582	-1942	15	0	-5528	
123	254	822	22	14	-5529	
124	1087	3584	22	-8	-5536	
125	1920	6353	19	-25	-5043	
126	2600	8624	14	-34	-4046	
127	3130	10398	7	-36	-3556	
128	1174	3893	2	-33	-3359	
129	-883	-2955	-1	-28	-2765	
130	-561	-1870	-2	-22	-2041	
131	-328	-1090	-3	-17	-1428	
132	-172	-565	-2	-12	-925	
133	-7	-253	4	24	-492	
134	1	-257	-11	13	-595	
135	-29	-244	15	38	-520	
136	-55	-240	18	37	-534	
137	-77	-240	14	27	-543	
138	-90	-242	9	15	-546	
139	-96	-244	3	4	-545	
140	-96	-245	0	-3	-543	
141	-92	-246	-2	-8	-540	
142	-87	-246	-2	-9	-537	
143	-81	-245	-2	-10	-535	
144	-76	-244	-1	-9	-533	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
145	-591	-1970	12	0	-5555	
146	251	807	17	15	-5555	
147	1088	3580	18	0	-5557	
148	1924	6355	17	-14	-5057	
149	2608	8630	12	-21	-4055	
150	3139	10406	8	-24	-3560	
151	1184	3900	4	-23	-3359	
152	-874	-2949	1	-20	-2764	
153	-552	-1865	-1	-17	-2039	
154	-321	-1087	-1	-13	-1426	
155	-166	-563	-1	-10	-923	
156	-72	-243	-1	-7	-532	
157	5	-83	-1	0	-229	
158	3	-82	-9	-7	-312	
159	1	-79	6	12	-244	
160	-10	-76	9	18	-250	
161	-22	-75	8	16	-255	
162	-31	-75	6	11	-257	
163	-36	-76	3	5	-258	
164	-38	-77	1	-1	-258	
165	-36	-78	-1	-4	-256	
166	-33	-78	-1	-6	-255	
167	-29	-78	-1	-6	-254	
168	-26	-77	-1	-6	-253	
169	-22	-77	0	-5	-252	
170	-597	-1992	9	0	-5574	
171	247	794	13	13	-5572	
172	1087	3575	13	3	-5571	
173	1926	6356	13	-7	-5067	
174	2611	8634	10	-13	-4061	
175	3144	10411	6	-15	-3563	
176	1190	3905	3	-15	-3360	
177	-868	-2945	1	-14	-2763	
178	-546	-1862	0	-11	-2038	
179	-316	-1084	-1	-9	-1425	
180	-162	-561	-1	-7	-922	
181	-68	-242	-1	-5	-531	
182	-20	-77	0	-4	-251	
183	7	-16	-1	-7	-75	
184	3	-13	-4	-11	-116	
185	8	-15	2	2	-82	
186	4	-13	4	9	-83	
187	-2	-12	4	10	-84	
188	-8	-12	3	8	-85	
189	-11	-12	2	4	-86	
190	-13	-13	1	1	-86	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
191	-12	-13	0	-2	-86	
192	-11	-13	0	-4	-85	
193	-8	-13	0	-4	-85	
194	-6	-13	0	-4	-85	
195	-4	-13	0	-4	-84	
196	-2	-13	0	-3	-84	
197	-602	-2006	5	0	-5585	
198	244	786	8	8	-5583	
199	1086	3571	8	3	-5580	
200	1926	6356	8	-3	-5074	
201	2613	8636	6	-7	-4065	
202	3147	10414	4	-8	-3565	
203	1194	3908	2	-8	-3361	
204	-864	-2942	1	-8	-2763	
205	-543	-1860	0	-7	-2038	
206	-313	-1083	0	-5	-1424	
207	-159	-561	0	-4	-921	
208	-66	-242	0	-3	-530	
209	-18	-76	0	-2	-251	
210	0	-13	0	-2	-84	
211	6	-2	0	-9	-25	
212	2	2	-2	-12	-44	
213	8	-1	1	-4	-28	
214	6	0	2	0	-28	
215	2	0	2	1	-28	
216	-2	0	2	1	-28	
217	-5	0	1	0	-28	
218	-7	0	1	-1	-29	
219	-7	0	0	-3	-29	
220	-5	0	0	-4	-29	
221	-4	0	0	-5	-29	
222	-2	0	0	-5	-28	
223	0	0	0	-4	-28	
224	2	0	0	-3	-28	
225	3	0	0	-2	-28	
226	-604	-2012	2	0	-5590	
227	243	782	3	3	-5588	
228	1085	3569	3	1	-5584	
229	1926	6356	3	-1	-5077	
230	2614	8637	2	-2	-4067	
231	3148	10415	1	-3	-3566	
232	1195	3910	1	-3	-3362	
233	-863	-2941	0	-3	-2763	
234	-541	-1859	0	-2	-2038	
235	-311	-1082	0	-2	-1424	
236	-158	-560	0	-1	-921	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
237	-65	-242	0	-1	-530	
238	-17	-76	0	-1	-251	
239	0	-13	0	-1	-83	
240	3	0	0	-1	-28	
241	-604	-2012	-2	0	-5590	
242	243	782	-3	-3	-5588	
243	1085	3569	-3	-1	-5584	
244	1926	6356	-3	1	-5077	
245	2614	8637	-2	2	-4067	
246	3148	10415	-1	3	-3566	
247	1195	3910	-1	3	-3362	
248	-863	-2941	0	3	-2763	
249	-541	-1859	0	2	-2038	
250	-311	-1082	0	2	-1424	
251	-158	-560	0	1	-921	
252	-65	-242	0	1	-530	
253	-17	-76	0	1	-251	
254	0	-13	0	1	-83	
255	3	0	0	1	-28	
256	-602	-2006	-5	0	-5585	
257	244	786	-8	-8	-5583	
258	1086	3571	-8	-3	-5580	
259	1926	6356	-8	3	-5074	
260	2613	8636	-6	7	-4065	
261	3147	10414	-4	8	-3565	
262	1194	3908	-2	8	-3361	
263	-864	-2942	-1	8	-2763	
264	-543	-1860	0	7	-2038	
265	-313	-1083	0	5	-1424	
266	-159	-561	0	4	-921	
267	-66	-242	0	3	-530	
268	-18	-76	0	2	-251	
269	0	-13	0	2	-84	
270	3	0	0	2	-28	
271	-597	-1992	-9	0	-5574	
272	247	794	-13	-13	-5572	
273	1087	3575	-13	-3	-5571	
274	1926	6356	-13	7	-5067	
275	2611	8634	-10	13	-4061	
276	3144	10411	-6	15	-3563	
277	1190	3905	-3	15	-3360	
278	-868	-2945	-1	14	-2763	
279	-546	-1862	0	11	-2038	
280	-316	-1084	1	9	-1425	
281	-162	-561	1	7	-922	
282	-68	-242	1	5	-531	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
283	-20	-77	0	4	-251	
284	-2	-13	0	3	-84	
285	2	0	0	3	-28	
286	-591	-1970	-12	0	-5555	
287	251	807	-17	-15	-5555	
288	1088	3580	-18	0	-5557	
289	1924	6355	-17	14	-5057	
290	2608	8630	-12	21	-4055	
291	3139	10406	-8	24	-3560	
292	1184	3900	-4	23	-3359	
293	-874	-2949	-1	20	-2764	
294	-552	-1865	1	17	-2039	
295	-321	-1087	1	13	-1426	
296	-166	-563	1	10	-923	
297	-72	-243	1	7	-532	
298	-22	-77	0	5	-252	
299	-4	-13	0	4	-84	
300	0	0	0	4	-28	
301	-582	-1942	-15	0	-5528	
302	254	822	-22	-14	-5529	
303	1087	3584	-22	8	-5536	
304	1920	6353	-19	25	-5043	
305	2600	8624	-14	34	-4046	
306	3130	10398	-7	36	-3556	
307	1174	3893	-2	33	-3359	
308	-883	-2955	1	28	-2765	
309	-561	-1870	2	22	-2041	
310	-328	-1090	3	17	-1428	
311	-172	-565	2	12	-925	
312	-76	-244	1	9	-533	
313	-26	-77	1	6	-253	
314	-6	-13	0	4	-85	
315	-2	0	0	5	-28	
316	-572	-1906	-18	0	-5488	
317	256	839	-25	-7	-5494	
318	1083	3587	-24	23	-5509	
319	1910	6347	-19	44	-5025	
320	2587	8614	-12	53	-4037	
321	3115	10388	-5	52	-3553	
322	1159	3883	0	46	-3359	
323	-897	-2962	3	37	-2767	
324	-572	-1875	4	28	-2045	
325	-338	-1093	4	21	-1431	
326	-179	-567	3	14	-927	
327	-81	-245	2	10	-535	
328	-29	-78	1	6	-254	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
329	-8	-13	0	4	-85	
330	-4	0	0	5	-29	
331	-559	-1864	-18	0	-5434	
332	254	854	-25	10	-5446	
333	1071	3585	-22	49	-5474	
334	1891	6335	-16	73	-5004	
335	2564	8598	-8	80	-4027	
336	3091	10373	-1	75	-3551	
337	1137	3871	4	62	-3363	
338	-916	-2971	6	48	-2773	
339	-587	-1881	6	35	-2050	
340	-349	-1096	5	24	-1436	
341	-187	-568	4	15	-931	
342	-87	-246	2	9	-537	
343	-33	-78	1	6	-255	
344	-11	-13	0	4	-85	
345	-5	0	0	4	-29	
346	-546	-1821	-14	0	-5364	
347	243	863	-19	43	-5384	
348	1045	3575	-14	93	-5432	
349	1855	6316	-7	117	-4981	
350	2525	8577	1	118	-4019	
351	3054	10353	7	104	-3553	
352	1106	3856	10	82	-3370	
353	-941	-2981	10	60	-2782	
354	-607	-1887	8	40	-2059	
355	-363	-1099	6	25	-1443	
356	-196	-569	3	14	-936	
357	-92	-246	2	8	-540	
358	-36	-78	1	4	-256	
359	-12	-13	0	2	-86	
360	-7	0	0	3	-29	
361	-536	-1785	-2	0	-5277	
362	214	856	-1	101	-5311	
363	995	3551	4	159	-5385	
364	1794	6286	11	179	-4958	
365	2463	8548	14	171	-4014	
366	2999	10330	16	144	-3560	
367	1061	3840	15	107	-3384	
368	-975	-2992	12	72	-2798	
369	-630	-1892	8	43	-2073	
370	-377	-1101	4	22	-1453	
371	-204	-569	2	10	-942	
372	-96	-245	0	3	-543	
373	-38	-77	-1	1	-258	
374	-13	-13	-1	-1	-86	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
375	-7	0	-1	1	-29	
376	-533	-1776	25	0	-5185	
377	157	822	36	190	-5235	
378	908	3509	41	251	-5340	
379	1693	6245	41	262	-4939	
380	2364	8513	34	244	-4015	
381	2915	10303	25	199	-3577	
382	999	3823	17	137	-3410	
383	-1016	-3000	9	82	-2824	
384	-654	-1894	3	39	-2093	
385	-389	-1100	-1	13	-1465	
386	-208	-567	-3	0	-948	
387	-96	-244	-3	-4	-545	
388	-36	-76	-3	-5	-258	
389	-11	-12	-2	-4	-86	
390	-5	0	-1	0	-28	
391	-549	-1828	76	0	-5118	
392	57	739	105	308	-5181	
393	768	3442	106	358	-5310	
394	1533	6194	90	363	-4926	
395	2210	8474	60	340	-4022	
396	2791	10276	30	274	-3607	
397	916	3809	9	173	-3454	
398	-1064	-3004	-3	83	-2866	
399	-675	-1891	-10	21	-2123	
400	-393	-1095	-13	-9	-1480	
401	-204	-563	-12	-17	-953	
402	-90	-242	-9	-15	-546	
403	-31	-75	-6	-11	-257	
404	-8	-12	-3	-8	-85	
405	-2	0	-2	-1	-28	
406	-594	-1980	151	0	-5131	
407	-70	603	212	423	-5191	
408	589	3359	208	449	-5307	
409	1317	6145	166	470	-4916	
410	1995	8442	93	473	-4030	
411	2620	10255	24	389	-3650	
412	817	3804	-19	217	-3521	
413	-1104	-2997	-35	63	-2927	
414	-677	-1879	-37	-25	-2159	
415	-378	-1085	-32	-50	-1493	
416	-187	-558	-23	-42	-953	
417	-77	-240	-14	-27	-543	
418	-22	-75	-8	-16	-255	
419	-2	-12	-4	-10	-84	
420	2	0	-2	-1	-28	

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
421	-692	-2305	257	0	-5311	
422	-209	390	370	461	-5324	
423	372	3257	370	467	-5344	
424	1015	6105	293	569	-4892	
425	1655	8424	144	674	-4026	
426	2342	10246	-7	601	-3717	
427	685	3816	-94	278	-3638	
428	-1116	-2974	-108	-15	-3028	
429	-634	-1857	-87	-133	-2206	
430	-329	-1073	-58	-116	-1499	
431	-151	-554	-34	-70	-944	
432	-55	-240	-18	-37	-534	
433	-10	-76	-9	-18	-250	
434	4	-13	-4	-9	-83	
435	6	0	-2	0	-28	
436	-867	-2891	376	0	-5811	
437	-270	97	557	272	-5690	
438	167	3132	592	348	-5461	
439	639	6089	488	596	-4854	
440	1126	8451	246	924	-3998	
441	1812	10261	-76	1068	-3825	
442	499	3862	-289	398	-3852	
443	-1002	-2912	-260	-320	-3197	
444	-483	-1828	-151	-347	-2251	
445	-230	-1071	-79	-185	-1472	
446	-96	-559	-37	-91	-916	
447	-29	-244	-15	-38	-520	
448	1	-79	-6	-12	-244	
449	8	-15	-2	-2	-82	
450	8	-1	-1	4	-28	
451	-1122	-3739	442	0	-6879	
452	-156	-216	536	-95	-6562	
453	23	2976	606	145	-6036	
454	268	6080	528	434	-5173	
455	522	8596	285	812	-4044	
456	835	10382	-124	1497	-3924	
457	228	3987	-420	515	-4178	
458	-498	-2813	-352	-867	-3331	
459	-231	-1870	-162	-396	-2100	
460	-100	-1100	-64	-183	-1348	
461	-38	-576	-23	-77	-867	
462	-7	-253	-4	-24	-492	
463	5	-83	1	0	-229	
464	7	-16	1	7	-75	
465	6	-2	0	9	-25	
466	-1170	-3901	414	0	-9168	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
467	127	-24	497	-285	-9590	
468	11	3014	681	42	-10042	
469	86	6076	621	289	-9143	
470	212	8609	468	570	-6551	
471	-86	10337	-128	1598	-2864	
472	-72	3926	-778	550	73	
473	161	-2764	-516	-1170	235	
474	-94	-1901	-83	-307	-861	
475	-17	-1120	-29	-152	-1133	
476	-9	-590	4	-56	-906	
477	1	-257	11	-13	-595	
478	3	-82	9	7	-312	
479	3	-13	4	11	-116	
480	2	2	2	12	-44	

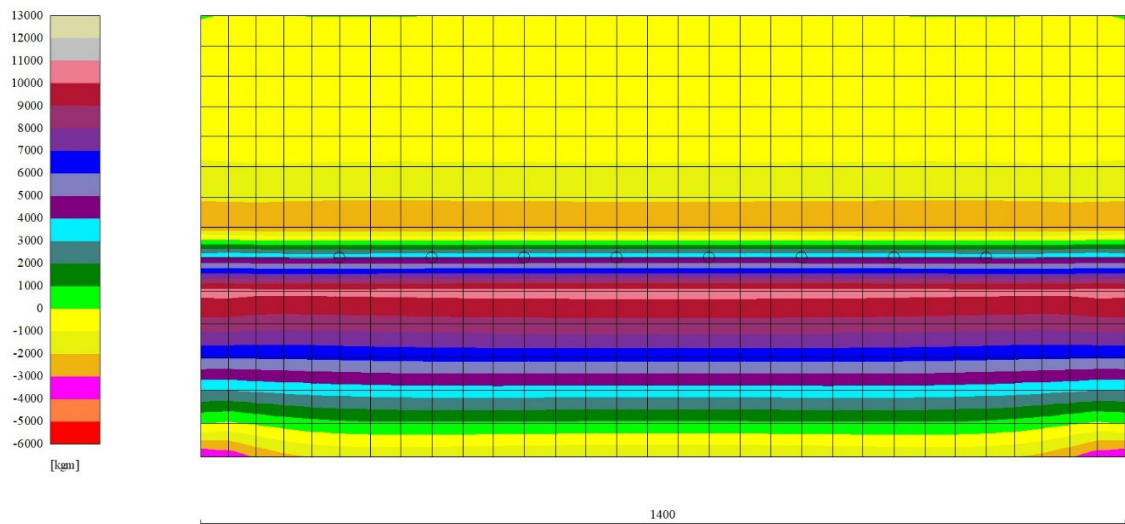


Fig. 9 - Piastra paramento - Momenti My (Combinazione n° 12)

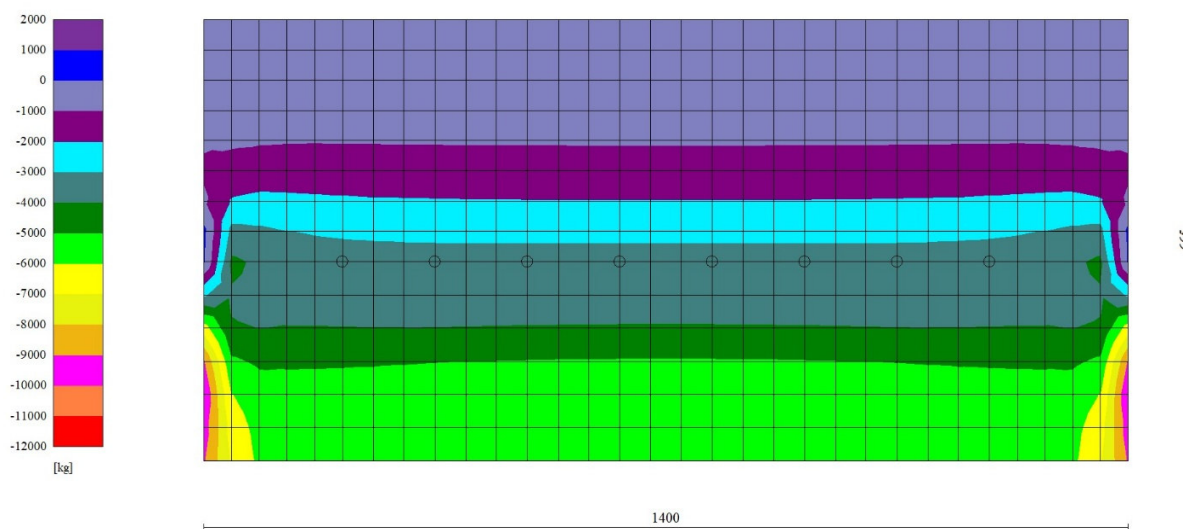


Fig. 10 - Piastra paramento - Taglio Ty (Combinazione n° 12)

Mensola monte

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	20883	20300
2	0,10	0	19756	18268
3	0,20	0	18637	16348
4	0,30	0	17527	14540
5	0,40	0	16426	12842
6	0,50	0	15334	11255
7	0,60	0	14251	9775
8	0,70	0	13176	8404
9	0,80	0	12110	7140
10	0,90	0	11053	5982
11	1,00	0	10004	4929
12	1,10	0	8964	3981
13	1,20	0	7933	3136
14	1,30	0	6911	2394
15	1,40	0	5897	1753
16	1,50	0	4893	1214
17	1,60	0	3897	775
18	1,70	0	2909	434
19	1,80	0	1931	192
20	1,90	0	961	48

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
21	2,00	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	17160	16577
2	0,10	0	16219	14908
3	0,20	0	15287	13333
4	0,30	0	14363	11850
5	0,40	0	13448	10460
6	0,50	0	12542	9160
7	0,60	0	11644	7951
8	0,70	0	10756	6831
9	0,80	0	9876	5800
10	0,90	0	9005	4856
11	1,00	0	8143	3998
12	1,10	0	7289	3227
13	1,20	0	6444	2540
14	1,30	0	5608	1938
15	1,40	0	4781	1418
16	1,50	0	3962	981
17	1,60	0	3152	626
18	1,70	0	2351	351
19	1,80	0	1558	155
20	1,90	0	775	39
21	2,00	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	17160	16577
2	0,10	0	16219	14908
3	0,20	0	15287	13333
4	0,30	0	14363	11850
5	0,40	0	13448	10460
6	0,50	0	12542	9160
7	0,60	0	11644	7951
8	0,70	0	10756	6831
9	0,80	0	9876	5800
10	0,90	0	9005	4856
11	1,00	0	8143	3998
12	1,10	0	7289	3227

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
13	1,20	0	6444	2540
14	1,30	0	5608	1938
15	1,40	0	4781	1418
16	1,50	0	3962	981
17	1,60	0	3152	626
18	1,70	0	2351	351
19	1,80	0	1558	155
20	1,90	0	775	39
21	2,00	0	0	0

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	17160	16577
2	0,10	0	16219	14908
3	0,20	0	15287	13333
4	0,30	0	14363	11850
5	0,40	0	13448	10460
6	0,50	0	12542	9160
7	0,60	0	11644	7951
8	0,70	0	10756	6831
9	0,80	0	9876	5800
10	0,90	0	9005	4856
11	1,00	0	8143	3998
12	1,10	0	7289	3227
13	1,20	0	6444	2540
14	1,30	0	5608	1938
15	1,40	0	4781	1418
16	1,50	0	3962	981
17	1,60	0	3152	626
18	1,70	0	2351	351
19	1,80	0	1558	155
20	1,90	0	775	39
21	2,00	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	17160	16577
2	0,10	0	16219	14908
3	0,20	0	15287	13333
4	0,30	0	14363	11850

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
5	0,40	0	13448	10460
6	0,50	0	12542	9160
7	0,60	0	11644	7951
8	0,70	0	10756	6831
9	0,80	0	9876	5800
10	0,90	0	9005	4856
11	1,00	0	8143	3998
12	1,10	0	7289	3227
13	1,20	0	6444	2540
14	1,30	0	5608	1938
15	1,40	0	4781	1418
16	1,50	0	3962	981
17	1,60	0	3152	626
18	1,70	0	2351	351
19	1,80	0	1558	155
20	1,90	0	775	39
21	2,00	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	17160	16577
2	0,10	0	16219	14908
3	0,20	0	15287	13333
4	0,30	0	14363	11850
5	0,40	0	13448	10460
6	0,50	0	12542	9160
7	0,60	0	11644	7951
8	0,70	0	10756	6831
9	0,80	0	9876	5800
10	0,90	0	9005	4856
11	1,00	0	8143	3998
12	1,10	0	7289	3227
13	1,20	0	6444	2540
14	1,30	0	5608	1938
15	1,40	0	4781	1418
16	1,50	0	3962	981
17	1,60	0	3152	626
18	1,70	0	2351	351
19	1,80	0	1558	155
20	1,90	0	775	39
21	2,00	0	0	0

Fig. 11 - Mensola monte (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	-175	-9
3	-1,62	0	-350	-35
4	-1,52	0	-525	-79
5	-1,42	0	-700	-140
6	-1,32	0	-875	-219
7	-1,22	0	-992	-314
8	-1,12	0	-764	-405
9	-1,02	0	-135	-453

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	-95	-6
3	-1,62	0	2	-13
4	-1,52	0	318	2
5	-1,42	0	850	58

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
6	-1,32	0	1600	179
7	-1,22	0	2568	385
8	-1,12	0	3753	700
9	-1,02	0	5155	1143

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	122	5
3	-1,62	0	413	30
4	-1,52	0	875	93
5	-1,42	0	1506	211
6	-1,32	0	2306	400
7	-1,22	0	3277	677
8	-1,12	0	4417	1061
9	-1,02	0	5727	1567

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	-175	-9
3	-1,62	0	-350	-35
4	-1,52	0	-525	-79
5	-1,42	0	-700	-140
6	-1,32	0	-875	-219
7	-1,22	0	-1043	-315
8	-1,12	0	-1090	-424
9	-1,02	0	-738	-519

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	-175	-9
3	-1,62	0	-350	-35
4	-1,52	0	-525	-79
5	-1,42	0	-700	-140
6	-1,32	0	-875	-219

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-1,22	0	-1043	-315
8	-1,12	0	-1090	-424
9	-1,02	0	-738	-519

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0
2	-1,72	0	-175	-9
3	-1,62	0	-350	-35
4	-1,52	0	-525	-79
5	-1,42	0	-700	-140
6	-1,32	0	-875	-219
7	-1,22	0	-1043	-315
8	-1,12	0	-1090	-424
9	-1,02	0	-738	-519

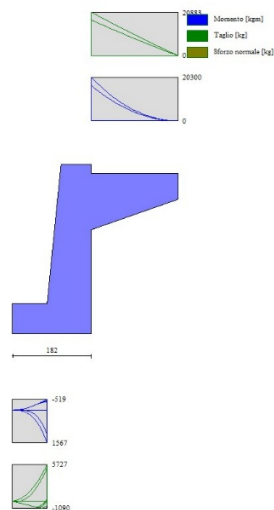


Fig. 12 - Fondazione (Involuppo)

3.8.9 RISULTATI PER INVILUPPO

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	4944	18,01	4701	1529	2,00	-2,44
	Peso/Inerzia muro			0	19273/0	-0,15	-4,45
	Peso/Inerzia terrapieno sulla mensola di contrappeso			0	12410/0	1,00	-1,83
	Diagramma correttivo			354		0,00	-4,88
	Resistenza tiranti			-139	520	-0,72	-3,65

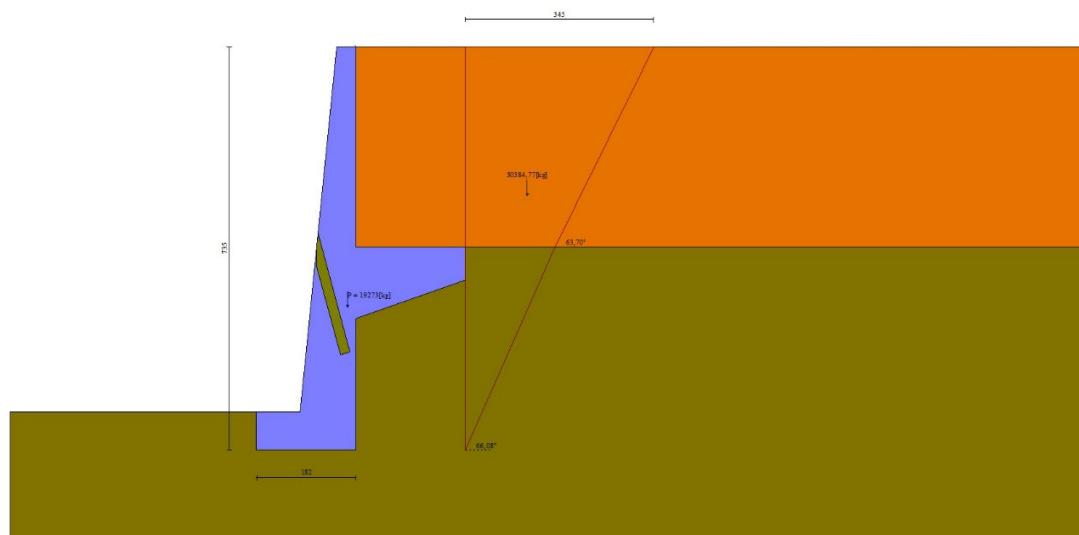
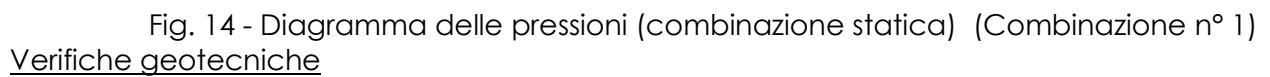


Fig. 13 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		5.836		62.967			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	4.899		48.703			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	5.030		48.848			
4 - GEO (A2-M2-R2)					8.022		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				9.435		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				9.712		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.203				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.327				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.092				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]

Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]

Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]

Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]

Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]

R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]

T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36979	0	0	--	139	37118	7577	4.899

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]

Q_u carico limite del terreno, espresso in [kg]

Q_d Portanza di progetto, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Q_u [kg]	Q_d [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	34277	1669408	1391174	48.703

3.8.10 DETTAGLI CALCOLO PORTANZA

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante

i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico

d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa

g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico

b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa

s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione

p_c, p_q, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

R_e Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof

I_r, I_{rc} Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic

r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]

B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]

γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm²]

σ_v Pressione terreno valle, espressa in [kg/cm²]

σ_m Pressione terreno monte, espressa in [kg/cm²]

σ_{mm} Pressione terreno mensola monte, espressa in [kg/cm²]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	lr	lrc	Re	ry
2	32.67 1 20.63 1 18.56 4	0.744 0.744 0.361	1.065 1.032 1.032	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.588	0.930

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kg/ mc]	ϕ [°]	c [kg/ cmq]
2	0,70	3,82	3,37	2500	31.00	2,65

n°	σ_v [kg/ cmq]	σ_m [kg/ cmq]	σ_{mm} [kg/ cmq]
2	0,00	3,89	0,00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	72814	35047	2.092

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

RRaggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,50	7,92	8.022

3.8.11 DETTAGLI STRISCE VERIFICHE STABILITÀ

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/c mq]	u [kg/c mq]	Tx; Ty [kg]
1	838	0	0	6,91 - 0,45	78.191	22.177	0,00	0,000	
2	2074	0	0	0,45	66.219	22.177	0,00	0,000	
3	2785	0	0	0,45	58.959	22.177	0,00	0,000	
4	3508	0	0	0,45	53.043	25.673	2,12	0,000	
5	4135	0	0	0,45	47.864	25.673	2,12	0,000	
6	4662	0	0	0,45	43.165	25.673	2,12	0,000	
7	5111	0	0	0,45	38.806	25.673	2,12	0,000	
8	5496	0	0	0,45	34.702	25.673	2,12	0,000	
9	5828	0	0	0,45	30.793	25.673	2,12	0,000	
10	6113	0	0	0,45	27.039	25.673	2,12	0,000	
11	5264	0	0	0,45	23.406	25.673	2,12	0,000	
12	6561	0	0	0,45	19.871	25.673	2,12	0,000	
13	6730	0	0	0,45	16.414	25.673	2,12	0,000	
14	6866	0	0	0,45	13.017	25.673	2,12	0,000	
15	6969	0	0	0,45	9.666	25.673	2,12	0,000	50; 536
16	8067	0	0	0,45	6.349	25.673	2,12	0,000	
17	5819	0	0	0,45	3.053	25.673	2,12	0,000	
18	1424	0	0	0,45	-0.233	25.673	2,12	0,000	
19	857	0	0	0,45	-3.520	25.673	2,12	0,000	
20	811	0	0	0,45	-6.819	25.673	2,12	0,000	
21	734	0	0	0,45	- 10.140	25.673	2,12	0,000	
22	626	0	0	0,45	- 13.497	25.673	2,12	0,000	
23	486	0	0	0,45	- 16.901	25.673	2,12	0,000	
24	312	0	0	0,45	- 20.368	25.673	2,12	0,000	
25	102	0	0	-4,44 - 0,45	- 22.735	25.673	2,12	0,000	

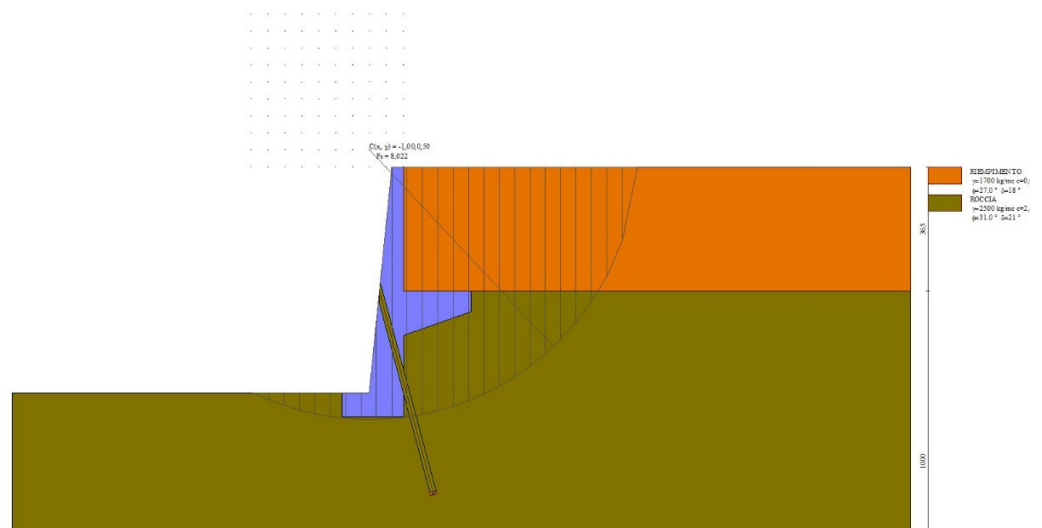


Fig. 15 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Tiranti

Simbologia adottata

It Indice tirante (tra parentesi viene indicata la posizione P: paramento, F: fondazione)

S Ordinata sul paramento o ascissa sulla fondazione, espressa in [m]

Ic Indice combinazione

Dettagli di calcolo

Simbologia adottata

Lf Lunghezza bulbo fondazione necessaria ad assorbire il tiro in esercizio, espressa in [m]. In grassetto la lunghezza usata nel calcolo della resistenza

Lt Lunghezza totale (lunghezza del bulbo di fondazione + tratto inefficace), espressa in [m]. In grassetto la lunghezza massima

N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]. In grassetto il tiro massimo in esercizio

Nx/ml, Ny/ml Componente in direzione X ed Y del tiro a metro lineare, espresso in [kg]

R Resistenza di progetto, espresso in [kg]

Rx/ml, Ry/ml Resistenza in direzione X ed Y a metro lineare, espressa in [kg]

lt	S	lc	Lf	Lt	N	Nx/ml	Ny/ml	R	Rx/ml	Ry/ml
	[m]		[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
1 [P]	3,65	1	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		2	0,10	6,20	351	52	194	942	52	194
		3	0,10	6,20	498	74	275	942	74	275
		7	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		8	0,10	6,20	351	52	194	942	52	194
		9	0,10	6,20	498	74	275	942	74	275
		10	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		11	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		12	0,00	6,10	0	0	0	0	0	0
		13	0,10	6,20	11	2	6	1131	2	6
		14	0,10	6,20	36	5	20	1131	5	20
			0,10	6,20	498					

3.8.12 VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SFILAMENTO

Simbologia adottata

R1 Resistenza allo sfilamento del tirante dal terreno, espressa in [kg]

R2 Resistenza di aderenza malta-armatura, espressa in [kg]

R3 Resistenza malta, espressa in [kg]

R Resistenza (minimo tra R1, R2 e R3), espressa in [kg]

N Tiro in esercizio sul tirante, espresso in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto R/N)

lt	S	lc	R1	R2	R3	R	N	FS
	[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 [P]	3,65	1	471	0	0	0	0	100.00 0
		2	942	3696	6902	942	351	2.685
		3	942	3696	6902	942	498	1.891
		7	471	0	0	0	0	100.00 0
		8	942	3696	6902	942	351	2.685
		9	942	3696	6902	942	498	1.891
		10	565	0	0	0	0	100.00 0

It	S	lc	R1	R2	R3	R	N	FS
	[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
		11	565	0	0	0	0	100.00 0
		12	565	0	0	0	0	100.00 0
		13	1131	3696	6902	1131	11	106.99 6
		14	1131	3696	6902	1131	36	31.160

3.8.13 VERIFICA DELLE TENSIONI MASSIME NELL'ARMATURA DEL TIRANTE

Simbologia adottata

N_{MAX} Tiro massimo in esercizio sul tirante, espresso in [kg]

A Area del tirante, espresso in [cmq]

σ_f Tensione nel tirante (N_{MAX}/A), espresso in [kg/cm²]

σ_{lim} Tensione limite dell'acciaio del tirante, espresso in [kg/cm²]

It	S	N_{MAX}	A	σ_f	σ_{lim}
	[m]	[kg]	[cmq]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
1 [P]	3,65	498	26,72	18,65	3147,7 7

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]

Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle

Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Piastra paramento

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	-1121	-3738	120	0	-6569	MAX
	-1585	-5284	-562	0	-10246	MIN
2	-1059	-3530	-93	0	-5920	MAX
	-1587	-5291	-544	0	-7416	MIN
3	-131	260	-229	381	-5614	MAX
	-284	-2133	-631	35	-7060	MIN
4	140	482	-180	500	-7086	MAX
	102	-2019	-595	248	-10646	MIN
5	-761	-2536	-144	0	-5276	MAX
	-1474	-4912	-445	0	-6159	MIN
6	-199	632	-253	98	-5087	MAX
	-611	-2024	-649	-365	-6032	MIN
7	46	3708	-357	99	-5079	MAX
	-74	606	-689	-202	-6465	MIN
8	19	3744	-455	116	-7806	MAX
	-8	684	-765	-75	-11033	MIN
9	234	3880	-329	-14	-4725	MAX
	-94	709	-673	-437	-5786	MIN
10	-559	-1862	-112	0	-4949	MAX
	-1386	-4619	-298	0	-5584	MIN
11	-101	974	-172	-114	-4859	MAX
	-694	-1912	-425	-557	-5608	MIN
12	490	4021	-180	-150	-4682	MAX
	-60	752	-419	-561	-5646	MIN
13	294	7033	-339	-208	-4659	MAX
	134	3329	-594	-497	-5718	MIN
14	91	7033	-447	-124	-7729	MAX
	51	3351	-700	-324	-10220	MIN
15	721	7037	-276	-310	-4484	MAX
	335	3317	-547	-697	-5352	MIN
16	1161	7049	-130	-303	-4557	MAX
	548	3300	-325	-670	-5393	MIN
17	-448	-1494	-67	0	-4823	MAX
	-1338	-4462	-172	0	-5386	MIN
18	70	1219	-94	-156	-4773	MAX
	-665	-1830	-240	-497	-5460	MIN
19	751	4136	-86	-184	-4676	MAX
	26	779	-232	-531	-5603	MIN
20	1517	7092	-52	-244	-4596	MAX
	720	3302	-181	-553	-5419	MIN
21	592	9940	-159	-608	-4044	MAX
	392	5932	-314	-936	-4916	MIN
22	244	9962	-366	-411	-6395	MAX
	176	5960	-539	-645	-7758	MIN
23	1289	9762	-99	-685	-3998	MAX

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
	842	5786	-265	-1080	-4885	MIN
24	1908	9725	-23	-456	-4026	MAX
	1228	5745	-151	-789	-4918	MIN
25	2305	9744	-2	-285	-4030	MAX
	1452	5745	-96	-553	-4921	MIN
26	-398	-1327	-31	0	-4809	MAX
	-1319	-4396	-84	0	-5379	MIN
27	221	1372	-40	-125	-4765	MAX
	-614	-1781	-116	-356	-5454	MIN
28	964	4230	-33	-157	-4685	MAX
	112	802	-115	-418	-5608	MIN
29	1771	7146	-17	-181	-4612	MAX
	839	3313	-96	-423	-5431	MIN
30	2556	9780	4	-185	-4022	MAX
	1578	5754	-61	-396	-4911	MIN
31	999	12252	194	-1353	-3924	MAX
	761	8260	124	-1791	-5057	MIN
32	-86	12198	174	-1493	-2864	MAX
	-111	8218	128	-1922	-3671	MIN
33	2165	12108	166	-888	-3825	MAX
	1629	8147	76	-1264	-4956	MIN
34	2788	12089	88	-426	-3717	MAX
	2050	8127	7	-703	-4827	MIN
35	3111	12098	41	-235	-3650	MAX
	2231	8123	-24	-452	-4748	MIN
36	3309	12121	20	-146	-3607	MAX
	2328	8135	-30	-317	-4694	MIN
37	-382	-1274	-6	0	-4850	MAX
	-1315	-4383	-25	0	-5465	MIN
38	337	1464	-7	-77	-4800	MAX
	-569	-1755	-37	-217	-5523	MIN
39	1128	4305	-4	-111	-4707	MAX
	180	821	-41	-290	-5647	MIN
40	1957	7203	1	-125	-4623	MAX
	922	3328	-41	-304	-5446	MIN
41	2734	9823	7	-121	-4015	MAX
	1658	5767	-34	-282	-4901	MIN
42	3450	12151	11	-94	-3577	MAX
	2386	8137	-25	-228	-4694	MIN
43	266	4551	519	-422	-4178	MAX
	182	2351	420	-607	-5353	MIN
44	-72	4476	953	-484	73	MAX
	-91	2288	778	-655	-699	MIN
45	580	4402	363	-272	-3852	MAX
	381	2235	289	-459	-4964	MIN
46	791	4347	145	-146	-3638	MAX
	490	2188	94	-317	-4708	MIN
47	939	4332	64	-62	-3521	MAX
	551	2167	19	-247	-4567	MIN
48	1051	4336	29	-69	-3454	MAX
	562	2139	-9	-197	-4486	MIN
49	1144	4352	11	-83	-3410	MAX
	623	2164	-17	-156	-4434	MIN
50	-387	-1290	6	0	-4907	MAX
	-1320	-4399	2	0	-5576	MIN
51	403	1500	9	-37	-4847	MAX
	-542	-1748	1	-112	-5614	MIN
52	1228	4352	10	-68	-4736	MAX
	223	833	-4	-182	-5701	MIN
53	2074	7250	9	-81	-4635	MAX
	971	3342	-11	-205	-5469	MIN
54	2847	9863	8	-78	-4014	MAX
	1704	5780	-14	-197	-4900	MIN
55	3545	12182	5	-62	-3560	MAX
	2422	8148	-16	-165	-4681	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
56	1213 644	4371 2169	4 -15	-7 -121	-3384 -4403	MAX MIN
57	-498 -615	-2813 -4057	431 352	1075 867	-3331 -4273	MAX MIN
58	196 155	-2764 -4011	628 514	1442 1170	235 -547	MAX MIN
59	-1002 -1243	-2912 -4148	321 260	408 320	-3197 -4115	MAX MIN
60	-1116 -1393	-2974 -4209	138 108	109 15	-3028 -3913	MAX MIN
61	-1104 -1386	-2997 -4239	67 35	27 -63	-2927 -3792	MAX MIN
62	-1064 -1345	-3004 -4246	30 3	-5 -90	-2866 -3722	MAX MIN
63	-1016 -1294	-3000 -4257	11 -9	-15 -90	-2824 -3669	MAX MIN
64	-975 -1283	-2992 -4257	4 -12	-14 -80	-2798 -3639	MAX MIN
65	-401 -1327	-1336 -4425	18 10	0 0	-4960 -5678	MAX MIN
66	435 -530	1505 -1753	24 13	-12 -46	-4892 -5701	MAX MIN
67	1284 245	4378 838	20 11	-36 -105	-4765 -5757	MAX MIN
68	2144 998	7283 3352	12 7	-49 -133	-4648 -5496	MAX MIN
69	2918 1731	9896 5793	8 -1	-50 -135	-4019 -4905	MAX MIN
70	3608 2443	12209 8165	4 -7	-41 -119	-3553 -4645	MAX MIN
71	1263 627	4390 2152	1 -10	-27 -93	-3370 -4386	MAX MIN
72	-941 -1277	-2981 -4249	0 -10	-13 -67	-2782 -3656	MAX MIN
73	-231 -285	-1870 -2776	196 159	491 396	-2100 -2744	MAX MIN
74	-94 -115	-1901 -2812	96 71	379 307	-861 -1604	MAX MIN
75	-483 -597	-1828 -2727	185 151	433 347	-2251 -2908	MAX MIN
76	-634 -788	-1857 -2754	108 87	194 133	-2206 -2876	MAX MIN
77	-677 -846	-1879 -2777	56 37	87 25	-2159 -2845	MAX MIN
78	-675 -848	-1891 -2792	28 10	37 -21	-2123 -2818	MAX MIN
79	-654 -839	-1894 -2802	12 -3	13 -40	-2093 -2796	MAX MIN
80	-630 -841	-1892 -2805	3 -8	2 -46	-2073 -2782	MAX MIN
81	-607 -840	-1887 -2805	-1 -8	-2 -44	-2059 -2772	MAX MIN
82	-417 -1335	-1388 -4451	22 11	0 0	-5002 -5761	MAX MIN
83	447 -526	1493 -1762	30 15	2 -10	-4929 -5774	MAX MIN
84	1313 255	4388 839	28 14	-16 -54	-4789 -5806	MAX MIN
85	2183 1012	7305 3359	21 10	-28 -83	-4660 -5523	MAX MIN
86	2961 1745	9920 5801	11 5	-31 -91	-4027 -4915	MAX MIN
87	3649 2454	12231 8166	5 1	-27 -84	-3551 -4671	MAX MIN
88	1298	4406	1	-49	-3363	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	666	2181	-4	-71	-4377	MIN
89	-916	-2971	-2	-11	-2773	MAX
	-1272	-4252	-6	-53	-3619	MIN
90	-587	-1881	-2	-3	-2050	MAX
	-838	-2805	-7	-38	-2765	MIN
91	-100	-1100	74	225	-1348	MAX
	-122	-1723	53	183	-1873	MIN
92	-17	-1120	30	186	-1133	MAX
	-20	-1747	11	152	-1802	MIN
93	-230	-1071	95	230	-1472	MAX
	-282	-1688	76	185	-2010	MIN
94	-329	-1073	71	154	-1499	MAX
	-405	-1688	58	116	-2046	MIN
95	-378	-1085	42	90	-1493	MAX
	-469	-1700	32	50	-2049	MIN
96	-393	-1095	24	49	-1480	MAX
	-490	-1711	13	9	-2044	MIN
97	-389	-1100	11	25	-1465	MAX
	-502	-1720	1	-13	-2035	MIN
98	-377	-1101	4	12	-1453	MAX
	-511	-1725	-4	-22	-2028	MIN
99	-363	-1099	0	5	-1443	MAX
	-514	-1727	-6	-26	-2021	MIN
100	-349	-1096	-2	2	-1436	MAX
	-515	-1728	-6	-25	-2017	MIN
101	-431	-1438	21	0	-5034	MAX
	-1342	-4473	10	0	-5824	MIN
102	448	1474	30	11	-4957	MAX
	-527	-1772	14	5	-5830	MIN
103	1326	4389	29	-5	-4809	MAX
	259	838	14	-24	-5847	MIN
104	2204	7318	24	-15	-4672	MAX
	1018	3363	11	-49	-5548	MIN
105	2987	9937	16	-18	-4037	MAX
	1752	5807	6	-60	-4926	MIN
106	3675	12248	7	-17	-3553	MAX
	2461	8172	0	-59	-4669	MIN
107	1323	4420	1	24	-3359	MAX
	670	2186	-2	-51	-4373	MIN
108	-897	-2962	-1	-7	-2767	MAX
	-1268	-4249	-3	-41	-3614	MIN
109	-572	-1875	-2	-3	-2045	MAX
	-837	-2803	-4	-31	-2761	MIN
110	-338	-1093	-3	0	-1431	MAX
	-515	-1727	-4	-22	-2013	MIN
111	-38	-576	24	92	-867	MAX
	-44	-970	9	77	-1275	MIN
112	-7	-590	-4	66	-906	MAX
	-10	-987	-24	56	-1472	MIN
113	-96	-559	43	111	-916	MAX
	-115	-949	29	91	-1338	MIN
114	-151	-554	42	91	-944	MAX
	-182	-943	34	70	-1372	MIN
115	-187	-558	29	67	-953	MAX
	-228	-946	23	42	-1388	MIN
116	-204	-563	18	44	-953	MAX
	-251	-952	12	17	-1393	MIN
117	-208	-567	9	27	-948	MAX
	-267	-958	3	0	-1392	MIN
118	-204	-569	3	16	-942	MAX
	-278	-962	-2	-10	-1390	MIN
119	-196	-569	0	9	-936	MAX
	-283	-965	-3	-14	-1387	MIN
120	-187	-568	-2	5	-931	MAX
	-286	-966	-4	-16	-1384	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
121	-179	-567	-2	3	-927	MAX
	-287	-966	-3	-15	-1382	MIN
122	-444	-1481	18	0	-5055	MAX
	-1347	-4491	8	0	-5869	MIN
123	445	1453	26	18	-4977	MAX
	-529	-1781	11	9	-5871	MIN
124	1330	4385	26	1	-4824	MAX
	259	835	11	-8	-5878	MIN
125	2215	7324	23	-7	-4681	MAX
	1020	3365	10	-28	-5568	MIN
126	3002	9949	16	-10	-4046	MAX
	1755	5812	6	-38	-4937	MIN
127	3692	12260	9	-10	-3556	MAX
	2464	8184	2	-40	-4641	MIN
128	1339	4431	3	-8	-3359	MAX
	643	2166	-1	-37	-4372	MIN
129	-883	-2955	0	-5	-2765	MAX
	-1267	-4240	-3	-31	-3641	MIN
130	-561	-1870	-2	-3	-2041	MAX
	-836	-2801	-3	-24	-2758	MIN
131	-328	-1090	-3	0	-1428	MAX
	-515	-1727	-3	-18	-2011	MIN
132	-172	-565	-2	1	-925	MAX
	-288	-966	-3	-13	-1380	MIN
133	-1	-253	4	26	-492	MAX
	-7	-472	-9	21	-788	MIN
134	4	-257	-11	13	-595	MAX
	1	-477	-29	9	-1037	MIN
135	-20	-244	17	45	-520	MAX
	-31	-461	7	38	-830	MIN
136	-49	-240	22	47	-534	MAX
	-63	-455	17	37	-848	MIN
137	-77	-240	18	42	-543	MAX
	-90	-455	14	27	-861	MIN
138	-90	-242	12	32	-546	MAX
	-107	-457	9	15	-868	MIN
139	-96	-244	7	23	-545	MAX
	-116	-460	3	4	-871	MIN
140	-96	-245	3	15	-543	MAX
	-126	-463	0	-3	-871	MIN
141	-92	-246	0	10	-540	MAX
	-132	-465	-2	-8	-870	MIN
142	-87	-246	-1	6	-537	MAX
	-136	-466	-2	-9	-869	MIN
143	-81	-245	-2	4	-535	MAX
	-138	-466	-2	-10	-868	MIN
144	-76	-244	-1	2	-533	MAX
	-139	-467	-2	-9	-867	MIN
145	-454	-1515	14	0	-5070	MAX
	-1351	-4505	6	0	-5901	MIN
146	441	1435	20	19	-4990	MAX
	-532	-1789	8	9	-5900	MIN
147	1331	4379	21	3	-4835	MAX
	258	832	8	0	-5902	MIN
148	2219	7327	20	-3	-4688	MAX
	1020	3365	8	-15	-5584	MIN
149	3009	9956	15	-6	-4055	MAX
	1755	5814	6	-24	-4947	MIN
150	3702	12269	9	-6	-3560	MAX
	2465	8180	3	-27	-4670	MIN
151	1349	4439	4	-23	-3359	MAX
	674	2193	0	-53	-4373	MIN
152	-874	-2949	1	-4	-2764	MAX
	-1265	-4243	-3	-22	-3610	MIN
153	-552	-1865	-1	-2	-2039	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-835	-2800	-3	-18	-2756	MIN
154	-321	-1087	-1	0	-1426	MAX
	-514	-1726	-3	-14	-2009	MIN
155	-166	-563	-1	1	-923	MAX
	-288	-966	-2	-11	-1379	MIN
156	-72	-243	-1	1	-532	MAX
	-139	-467	-2	-8	-866	MIN
157	16	-83	-1	0	-229	MAX
	5	-179	-11	-12	-419	MIN
158	8	-82	-9	-7	-312	MAX
	3	-176	-23	-20	-614	MIN
159	19	-79	6	13	-244	MAX
	1	-174	-1	6	-448	MIN
160	10	-76	11	21	-250	MAX
	-10	-171	7	18	-456	MIN
161	-5	-75	10	23	-255	MAX
	-22	-170	8	16	-463	MIN
162	-18	-75	7	22	-257	MAX
	-33	-170	6	11	-467	MIN
163	-31	-76	4	18	-258	MAX
	-41	-171	3	5	-470	MIN
164	-38	-77	2	13	-258	MAX
	-43	-172	1	-1	-471	MIN
165	-36	-78	0	9	-256	MAX
	-45	-173	-1	-4	-471	MIN
166	-33	-78	-1	6	-255	MAX
	-48	-174	-2	-6	-471	MIN
167	-29	-78	-1	4	-254	MAX
	-50	-175	-2	-6	-471	MIN
168	-26	-77	-1	3	-253	MAX
	-52	-175	-2	-6	-470	MIN
169	-22	-77	0	2	-252	MAX
	-52	-175	-1	-5	-470	MIN
170	-462	-1539	10	0	-5079	MAX
	-1354	-4514	4	0	-5922	MIN
171	436	1421	15	15	-4999	MAX
	-534	-1794	6	7	-5920	MIN
172	1329	4374	16	4	-4842	MAX
	256	830	6	2	-5918	MIN
173	2221	7327	15	-1	-4693	MAX
	1019	3365	5	-7	-5596	MIN
174	3013	9960	12	-3	-4061	MAX
	1755	5815	4	-14	-4954	MIN
175	3707	12274	8	-4	-3563	MAX
	2465	8182	1	-17	-4671	MIN
176	1356	4445	4	38	-3360	MAX
	675	2195	0	-17	-4374	MIN
177	-868	-2945	2	-1	-2763	MAX
	-1265	-4242	0	-15	-3609	MIN
178	-546	-1862	0	-1	-2038	MAX
	-835	-2799	-1	-12	-2755	MIN
179	-316	-1084	-1	0	-1425	MAX
	-514	-1725	-2	-10	-2008	MIN
180	-162	-561	-1	0	-922	MAX
	-288	-965	-2	-8	-1378	MIN
181	-68	-242	-1	1	-531	MAX
	-139	-466	-1	-6	-865	MIN
182	-20	-77	0	1	-251	MAX
	-52	-175	-1	-4	-470	MIN
183	20	-16	-1	-7	-75	MAX
	7	-41	-6	-24	-166	MIN
184	8	-13	-4	-11	-116	MAX
	3	-33	-12	-30	-267	MIN
185	30	-15	2	2	-82	MAX
	8	-39	-1	-8	-183	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
186	30	-13	5	10	-83	MAX
	4	-37	3	7	-184	MIN
187	23	-12	5	13	-84	MAX
	-2	-36	3	10	-187	MIN
188	15	-12	4	15	-85	MAX
	-8	-35	3	8	-188	MIN
189	6	-12	2	13	-86	MAX
	-11	-35	1	4	-190	MIN
190	0	-13	1	10	-86	MAX
	-13	-36	0	1	-191	MIN
191	-5	-13	0	7	-86	MAX
	-13	-36	-1	-2	-191	MIN
192	-8	-13	0	5	-85	MAX
	-11	-37	-1	-4	-191	MIN
193	-8	-13	0	3	-85	MAX
	-10	-37	-1	-4	-191	MIN
194	-6	-13	0	2	-85	MAX
	-11	-37	-1	-4	-191	MIN
195	-4	-13	0	1	-84	MAX
	-11	-37	-1	-4	-191	MIN
196	-2	-13	0	0	-84	MAX
	-11	-37	-1	-3	-191	MIN
197	-467	-1556	6	0	-5085	MAX
	-1356	-4520	2	0	-5934	MIN
198	433	1411	9	10	-5004	MAX
	-536	-1798	3	4	-5932	MIN
199	1328	4369	10	3	-4846	MAX
	255	828	3	2	-5928	MIN
200	2221	7327	9	0	-4696	MAX
	1018	3365	3	-3	-5604	MIN
201	3015	9962	7	-1	-4065	MAX
	1755	5817	2	-7	-4959	MIN
202	3710	12278	5	-2	-3565	MAX
	2466	8191	1	-9	-4642	MIN
203	1360	4448	3	-2	-3361	MAX
	645	2173	0	-9	-4375	MIN
204	-864	-2942	1	-1	-2763	MAX
	-1265	-4235	-1	-8	-3638	MIN
205	-543	-1860	0	-1	-2038	MAX
	-834	-2797	-1	-7	-2755	MIN
206	-313	-1083	0	0	-1424	MAX
	-514	-1724	-1	-6	-2008	MIN
207	-159	-561	0	0	-921	MAX
	-288	-965	-1	-5	-1378	MIN
208	-66	-242	0	0	-530	MAX
	-139	-466	-1	-3	-865	MIN
209	-18	-76	0	0	-251	MAX
	-52	-175	-1	-3	-470	MIN
210	0	-13	0	0	-84	MAX
	-12	-37	0	-2	-191	MIN
211	19	-2	0	-9	-25	MAX
	6	-3	-2	-26	-68	MIN
212	6	6	-2	-12	-44	MAX
	2	2	-5	-33	-119	MIN
213	31	-1	1	-4	-28	MAX
	8	-1	0	-11	-79	MIN
214	32	0	2	1	-28	MAX
	6	-1	1	0	-78	MIN
215	28	0	2	6	-28	MAX
	2	0	1	1	-79	MIN
216	22	0	2	10	-28	MAX
	-2	0	1	1	-79	MIN
217	15	0	1	11	-28	MAX
	-5	0	0	0	-79	MIN
218	10	0	1	11	-29	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-7	0	0	-1	-80	MIN
219	6	0	0	10	-29	MAX
	-7	0	-1	-3	-81	MIN
220	3	0	0	9	-29	MAX
	-5	0	-1	-4	-81	MIN
221	1	0	0	7	-29	MAX
	-4	0	-1	-5	-81	MIN
222	0	0	0	6	-28	MAX
	-2	0	-1	-5	-81	MIN
223	1	0	0	4	-28	MAX
	-1	0	-1	-4	-81	MIN
224	2	0	0	3	-28	MAX
	-1	0	-1	-3	-81	MIN
225	3	0	0	2	-28	MAX
	-1	0	0	-2	-81	MIN
226	-469	-1564	2	0	-5087	MAX
	-1357	-4522	1	0	-5940	MIN
227	431	1406	3	3	-5007	MAX
	-537	-1800	1	1	-5937	MIN
228	1327	4367	3	1	-4848	MAX
	254	827	1	1	-5933	MIN
229	2221	7327	3	0	-4698	MAX
	1018	3365	1	-1	-5607	MIN
230	3016	9963	3	0	-4067	MAX
	1754	5817	1	-2	-4962	MIN
231	3711	12279	2	0	-3566	MAX
	2465	8184	1	-3	-4672	MIN
232	1361	4450	1	-3	-3362	MAX
	675	2197	0	-45	-4376	MIN
233	-863	-2941	0	-1	-2763	MAX
	-1265	-4240	-1	-3	-3609	MIN
234	-541	-1859	0	0	-2038	MAX
	-834	-2798	-1	-2	-2754	MIN
235	-311	-1082	0	0	-1424	MAX
	-514	-1724	0	-2	-2007	MIN
236	-158	-560	0	0	-921	MAX
	-288	-965	0	-2	-1378	MIN
237	-65	-242	0	0	-530	MAX
	-139	-466	0	-1	-865	MIN
238	-17	-76	0	0	-251	MAX
	-52	-175	0	-1	-470	MIN
239	0	-13	0	0	-83	MAX
	-12	-37	0	-1	-191	MIN
240	4	0	0	1	-28	MAX
	-1	0	0	-1	-81	MIN
241	-469	-1564	-1	0	-5087	MAX
	-1357	-4522	-2	0	-5940	MIN
242	431	1406	-1	-1	-5007	MAX
	-537	-1800	-3	-3	-5937	MIN
243	1327	4367	-1	-1	-4848	MAX
	254	827	-3	-1	-5933	MIN
244	2221	7327	-1	1	-4698	MAX
	1018	3365	-3	0	-5607	MIN
245	3016	9963	-1	2	-4067	MAX
	1754	5817	-3	0	-4962	MIN
246	3711	12279	-1	3	-3566	MAX
	2465	8184	-2	0	-4672	MIN
247	1361	4450	0	45	-3362	MAX
	675	2197	-1	3	-4376	MIN
248	-863	-2941	1	3	-2763	MAX
	-1265	-4240	0	1	-3609	MIN
249	-541	-1859	1	2	-2038	MAX
	-834	-2798	0	0	-2754	MIN
250	-311	-1082	0	2	-1424	MAX
	-514	-1724	0	0	-2007	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
251	-158	-560	0	2	-921	MAX
	-288	-965	0	0	-1378	MIN
252	-65	-242	0	1	-530	MAX
	-139	-466	0	0	-865	MIN
253	-17	-76	0	1	-251	MAX
	-52	-175	0	0	-470	MIN
254	0	-13	0	1	-83	MAX
	-12	-37	0	0	-191	MIN
255	4	0	0	1	-28	MAX
	-1	0	0	-1	-81	MIN
256	-467	-1556	-2	0	-5085	MAX
	-1356	-4520	-6	0	-5934	MIN
257	433	1411	-3	-4	-5004	MAX
	-536	-1798	-9	-10	-5932	MIN
258	1328	4369	-3	-2	-4846	MAX
	255	828	-10	-3	-5928	MIN
259	2221	7327	-3	3	-4696	MAX
	1018	3365	-9	0	-5604	MIN
260	3015	9962	-2	7	-4065	MAX
	1755	5817	-7	1	-4959	MIN
261	3710	12278	-1	9	-3565	MAX
	2466	8191	-5	2	-4642	MIN
262	1360	4448	0	9	-3361	MAX
	645	2173	-3	2	-4375	MIN
263	-864	-2942	1	8	-2763	MAX
	-1265	-4235	-1	1	-3638	MIN
264	-543	-1860	1	7	-2038	MAX
	-834	-2797	0	1	-2755	MIN
265	-313	-1083	1	6	-1424	MAX
	-514	-1724	0	0	-2008	MIN
266	-159	-561	1	5	-921	MAX
	-288	-965	0	0	-1378	MIN
267	-66	-242	1	3	-530	MAX
	-139	-466	0	0	-865	MIN
268	-18	-76	1	3	-251	MAX
	-52	-175	0	0	-470	MIN
269	0	-13	0	2	-84	MAX
	-12	-37	0	0	-191	MIN
270	3	0	0	2	-28	MAX
	-1	0	0	-2	-81	MIN
271	-462	-1539	-4	0	-5079	MAX
	-1354	-4514	-10	0	-5922	MIN
272	436	1421	-6	-7	-4999	MAX
	-534	-1794	-15	-15	-5920	MIN
273	1329	4374	-6	-2	-4842	MAX
	256	830	-16	-4	-5918	MIN
274	2221	7327	-5	7	-4693	MAX
	1019	3365	-15	1	-5596	MIN
275	3013	9960	-4	14	-4061	MAX
	1755	5815	-12	3	-4954	MIN
276	3707	12274	-1	17	-3563	MAX
	2465	8182	-8	4	-4671	MIN
277	1356	4445	0	17	-3360	MAX
	675	2195	-4	-38	-4374	MIN
278	-868	-2945	0	15	-2763	MAX
	-1265	-4242	-2	1	-3609	MIN
279	-546	-1862	1	12	-2038	MAX
	-835	-2799	0	1	-2755	MIN
280	-316	-1084	2	10	-1425	MAX
	-514	-1725	1	0	-2008	MIN
281	-162	-561	2	8	-922	MAX
	-288	-965	1	0	-1378	MIN
282	-68	-242	1	6	-531	MAX
	-139	-466	1	-1	-865	MIN
283	-20	-77	1	4	-251	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-52	-175	0	-1	-470	MIN
284	-2	-13	1	3	-84	MAX
	-11	-37	0	0	-191	MIN
285	2	0	1	3	-28	MAX
	-1	0	0	-3	-81	MIN
286	-454	-1515	-6	0	-5070	MAX
	-1351	-4505	-14	0	-5901	MIN
287	441	1435	-8	-9	-4990	MAX
	-532	-1789	-20	-19	-5900	MIN
288	1331	4379	-8	0	-4835	MAX
	258	832	-21	-3	-5902	MIN
289	2219	7327	-8	15	-4688	MAX
	1020	3365	-20	3	-5584	MIN
290	3009	9956	-6	24	-4055	MAX
	1755	5814	-15	6	-4947	MIN
291	3702	12269	-3	27	-3560	MAX
	2465	8180	-9	6	-4670	MIN
292	1349	4439	0	53	-3359	MAX
	674	2193	-4	23	-4373	MIN
293	-874	-2949	3	22	-2764	MAX
	-1265	-4243	-1	4	-3610	MIN
294	-552	-1865	3	18	-2039	MAX
	-835	-2800	1	2	-2756	MIN
295	-321	-1087	3	14	-1426	MAX
	-514	-1726	1	0	-2009	MIN
296	-166	-563	2	11	-923	MAX
	-288	-966	1	-1	-1379	MIN
297	-72	-243	2	8	-532	MAX
	-139	-467	1	-1	-866	MIN
298	-22	-77	1	5	-252	MAX
	-52	-175	0	-2	-470	MIN
299	-4	-13	1	4	-84	MAX
	-11	-37	0	-1	-191	MIN
300	1	0	1	4	-28	MAX
	-1	0	0	-4	-81	MIN
301	-444	-1481	-8	0	-5055	MAX
	-1347	-4491	-18	0	-5869	MIN
302	445	1453	-11	-9	-4977	MAX
	-529	-1781	-26	-18	-5871	MIN
303	1330	4385	-11	8	-4824	MAX
	259	835	-26	-1	-5878	MIN
304	2215	7324	-10	28	-4681	MAX
	1020	3365	-23	7	-5568	MIN
305	3002	9949	-6	38	-4046	MAX
	1755	5812	-16	10	-4937	MIN
306	3692	12260	-2	40	-3556	MAX
	2464	8184	-9	10	-4641	MIN
307	1339	4431	1	37	-3359	MAX
	643	2166	-3	8	-4372	MIN
308	-883	-2955	3	31	-2765	MAX
	-1267	-4240	0	5	-3641	MIN
309	-561	-1870	3	24	-2041	MAX
	-836	-2801	2	3	-2758	MIN
310	-328	-1090	3	18	-1428	MAX
	-515	-1727	3	0	-2011	MIN
311	-172	-565	3	13	-925	MAX
	-288	-966	2	-1	-1380	MIN
312	-76	-244	2	9	-533	MAX
	-139	-467	1	-2	-867	MIN
313	-26	-77	2	6	-253	MAX
	-52	-175	1	-3	-470	MIN
314	-6	-13	1	4	-85	MAX
	-11	-37	0	-2	-191	MIN
315	0	0	1	5	-28	MAX
	-2	0	0	-6	-81	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
316	-431	-1438	-10	0	-5034	MAX
	-1342	-4473	-21	0	-5824	MIN
317	448	1474	-14	-5	-4957	MAX
	-527	-1772	-30	-11	-5830	MIN
318	1326	4389	-14	24	-4809	MAX
	259	838	-29	5	-5847	MIN
319	2204	7318	-11	49	-4672	MAX
	1018	3363	-24	15	-5548	MIN
320	2987	9937	-6	60	-4037	MAX
	1752	5807	-16	18	-4926	MIN
321	3675	12248	0	59	-3553	MAX
	2461	8172	-7	17	-4669	MIN
322	1323	4420	2	51	-3359	MAX
	670	2186	-1	-24	-4373	MIN
323	-897	-2962	3	41	-2767	MAX
	-1268	-4249	1	7	-3614	MIN
324	-572	-1875	4	31	-2045	MAX
	-837	-2803	2	3	-2761	MIN
325	-338	-1093	4	22	-1431	MAX
	-515	-1727	3	0	-2013	MIN
326	-179	-567	3	15	-927	MAX
	-287	-966	2	-3	-1382	MIN
327	-81	-245	2	10	-535	MAX
	-138	-466	2	-4	-868	MIN
328	-29	-78	2	6	-254	MAX
	-50	-175	1	-4	-471	MIN
329	-8	-13	1	4	-85	MAX
	-10	-37	0	-3	-191	MIN
330	1	0	1	5	-29	MAX
	-4	0	0	-7	-81	MIN
331	-417	-1388	-11	0	-5002	MAX
	-1335	-4451	-22	0	-5761	MIN
332	447	1493	-15	10	-4929	MAX
	-526	-1762	-30	-2	-5774	MIN
333	1313	4388	-14	54	-4789	MAX
	255	839	-28	16	-5806	MIN
334	2183	7305	-10	83	-4660	MAX
	1012	3359	-21	28	-5523	MIN
335	2961	9920	-5	91	-4027	MAX
	1745	5801	-11	31	-4915	MIN
336	3649	12231	-1	84	-3551	MAX
	2454	8166	-5	27	-4671	MIN
337	1298	4406	4	71	-3363	MAX
	666	2181	-1	49	-4377	MIN
338	-916	-2971	6	53	-2773	MAX
	-1272	-4252	2	11	-3619	MIN
339	-587	-1881	7	38	-2050	MAX
	-838	-2805	2	3	-2765	MIN
340	-349	-1096	6	25	-1436	MAX
	-515	-1728	2	-2	-2017	MIN
341	-187	-568	4	16	-931	MAX
	-286	-966	2	-5	-1384	MIN
342	-87	-246	2	9	-537	MAX
	-136	-466	1	-6	-869	MIN
343	-33	-78	2	6	-255	MAX
	-48	-174	1	-6	-471	MIN
344	-8	-13	1	4	-85	MAX
	-11	-37	0	-5	-191	MIN
345	3	0	1	4	-29	MAX
	-5	0	0	-9	-81	MIN
346	-401	-1336	-10	0	-4960	MAX
	-1327	-4425	-18	0	-5678	MIN
347	435	1505	-13	46	-4892	MAX
	-530	-1753	-24	12	-5701	MIN
348	1284	4378	-11	105	-4765	MAX

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kgm]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]	
	245	838	-20	36	-5757	MIN
349	2144	7283	-7	133	-4648	MAX
	998	3352	-12	49	-5496	MIN
350	2918	9896	1	135	-4019	MAX
	1731	5793	-8	50	-4905	MIN
351	3608	12209	7	119	-3553	MAX
	2443	8165	-4	41	-4645	MIN
352	1263	4390	10	93	-3370	MAX
	627	2152	-1	27	-4386	MIN
353	-941	-2981	10	67	-2782	MAX
	-1277	-4249	0	13	-3656	MIN
354	-607	-1887	8	44	-2059	MAX
	-840	-2805	1	2	-2772	MIN
355	-363	-1099	6	26	-1443	MAX
	-514	-1727	0	-5	-2021	MIN
356	-196	-569	3	14	-936	MAX
	-283	-965	0	-9	-1387	MIN
357	-92	-246	2	8	-540	MAX
	-132	-465	0	-10	-870	MIN
358	-36	-78	1	4	-256	MAX
	-45	-173	0	-9	-471	MIN
359	-5	-13	1	2	-86	MAX
	-13	-36	0	-7	-191	MIN
360	6	0	1	3	-29	MAX
	-7	0	0	-10	-81	MIN
361	-387	-1290	-2	0	-4907	MAX
	-1320	-4399	-6	0	-5576	MIN
362	403	1500	-1	112	-4847	MAX
	-542	-1748	-9	37	-5614	MIN
363	1228	4352	4	182	-4736	MAX
	223	833	-10	68	-5701	MIN
364	2074	7250	11	205	-4635	MAX
	971	3342	-9	81	-5469	MIN
365	2847	9863	14	197	-4014	MAX
	1704	5780	-8	78	-4900	MIN
366	3545	12182	16	165	-3560	MAX
	2422	8148	-5	62	-4681	MIN
367	1213	4371	15	121	-3384	MAX
	644	2169	-4	7	-4403	MIN
368	-975	-2992	12	80	-2798	MAX
	-1283	-4257	-4	14	-3639	MIN
369	-630	-1892	8	46	-2073	MAX
	-841	-2805	-3	-2	-2782	MIN
370	-377	-1101	4	22	-1453	MAX
	-511	-1725	-4	-12	-2028	MIN
371	-204	-569	2	10	-942	MAX
	-278	-962	-3	-16	-1390	MIN
372	-96	-245	0	3	-543	MAX
	-126	-463	-3	-15	-871	MIN
373	-38	-77	-1	1	-258	MAX
	-43	-172	-2	-13	-471	MIN
374	0	-13	0	-1	-86	MAX
	-13	-36	-1	-10	-191	MIN
375	10	0	0	1	-29	MAX
	-7	0	-1	-11	-80	MIN
376	-382	-1274	25	0	-4850	MAX
	-1315	-4383	6	0	-5465	MIN
377	337	1464	37	217	-4800	MAX
	-569	-1755	7	77	-5523	MIN
378	1128	4305	41	290	-4707	MAX
	180	821	4	111	-5647	MIN
379	1957	7203	41	304	-4623	MAX
	922	3328	-1	125	-5446	MIN
380	2734	9823	34	282	-4015	MAX
	1658	5767	-7	121	-4901	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
381	3450 2386	12151 8137	25 -11	228 94	-3577 -4694	MAX MIN
382	1144 623	4352 2164	17 -11	156 83	-3410 -4434	MAX MIN
383	-1016 -1294	-3000 -4257	9 -11	90 15	-2824 -3669	MAX MIN
384	-654 -839	-1894 -2802	3 -12	40 -13	-2093 -2796	MAX MIN
385	-389 -502	-1100 -1720	-1 -11	13 -25	-1465 -2035	MAX MIN
386	-208 -267	-567 -958	-3 -9	0 -27	-948 -1392	MAX MIN
387	-96 -116	-244 -460	-3 -7	-4 -23	-545 -871	MAX MIN
388	-31 -41	-76 -171	-3 -4	-5 -18	-258 -470	MAX MIN
389	6 -11	-12 -35	-1 -2	-4 -13	-86 -190	MAX MIN
390	15 -5	0 0	0 -1	0 -11	-28 -79	MAX MIN
391	-398 -1319	-1327 -4396	84 31	0 0	-4809 -5379	MAX MIN
392	221 -614	1372 -1781	116 40	356 125	-4765 -5454	MAX MIN
393	964 112	4230 802	115 33	418 157	-4685 -5608	MAX MIN
394	1771 839	7146 3313	96 17	423 181	-4612 -5431	MAX MIN
395	2556 1578	9780 5754	61 -4	396 185	-4022 -4911	MAX MIN
396	3309 2328	12121 8135	30 -20	317 146	-3607 -4694	MAX MIN
397	1051 562	4336 2139	9 -29	197 69	-3454 -4486	MAX MIN
398	-1064 -1345	-3004 -4246	-3 -30	90 5	-2866 -3722	MAX MIN
399	-675 -848	-1891 -2792	-10 -28	21 -37	-2123 -2818	MAX MIN
400	-393 -490	-1095 -1711	-13 -24	-9 -49	-1480 -2044	MAX MIN
401	-204 -251	-563 -952	-12 -18	-17 -44	-953 -1393	MAX MIN
402	-90 -107	-242 -457	-9 -12	-15 -32	-546 -868	MAX MIN
403	-18 -33	-75 -170	-6 -7	-11 -22	-257 -467	MAX MIN
404	15 -8	-12 -35	-3 -4	-8 -15	-85 -188	MAX MIN
405	22 -2	0 0	-1 -2	-1 -10	-28 -79	MAX MIN
406	-448 -1338	-1494 -4462	172 67	0 0	-4823 -5386	MAX MIN
407	70 -665	1219 -1830	240 94	497 156	-4773 -5460	MAX MIN
408	751 26	4136 779	232 86	531 184	-4676 -5603	MAX MIN
409	1517 720	7092 3302	181 52	553 244	-4596 -5419	MAX MIN
410	2305 1452	9744 5745	96 2	553 285	-4030 -4921	MAX MIN
411	3111 2231	12098 8123	24 -41	452 235	-3650 -4748	MAX MIN
412	939 551	4332 2167	-19 -64	247 62	-3521 -4567	MAX MIN
413	-1104	-2997	-35	63	-2927	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-1386	-4239	-67	-27	-3792	MIN
414	-677	-1879	-37	-25	-2159	MAX
	-846	-2777	-56	-87	-2845	MIN
415	-378	-1085	-32	-50	-1493	MAX
	-469	-1700	-42	-90	-2049	MIN
416	-187	-558	-23	-42	-953	MAX
	-228	-946	-29	-67	-1388	MIN
417	-77	-240	-14	-27	-543	MAX
	-90	-455	-18	-42	-861	MIN
418	-5	-75	-8	-16	-255	MAX
	-22	-170	-10	-23	-463	MIN
419	23	-12	-3	-10	-84	MAX
	-2	-36	-5	-13	-187	MIN
420	28	0	-1	-1	-28	MAX
	2	0	-2	-6	-79	MIN
421	-559	-1862	298	0	-4949	MAX
	-1386	-4619	112	0	-5584	MIN
422	-101	974	425	557	-4859	MAX
	-694	-1912	172	114	-5608	MIN
423	490	4021	419	561	-4682	MAX
	-60	752	180	150	-5646	MIN
424	1161	7049	325	670	-4557	MAX
	548	3300	130	303	-5393	MIN
425	1908	9725	151	789	-4026	MAX
	1228	5745	23	456	-4918	MIN
426	2788	12089	-7	703	-3717	MAX
	2050	8127	-88	426	-4827	MIN
427	791	4347	-94	317	-3638	MAX
	490	2188	-145	146	-4708	MIN
428	-1116	-2974	-108	-15	-3028	MAX
	-1393	-4209	-138	-109	-3913	MIN
429	-634	-1857	-87	-133	-2206	MAX
	-788	-2754	-108	-194	-2876	MIN
430	-329	-1073	-58	-116	-1499	MAX
	-405	-1688	-71	-154	-2046	MIN
431	-151	-554	-34	-70	-944	MAX
	-182	-943	-42	-91	-1372	MIN
432	-49	-240	-17	-37	-534	MAX
	-63	-455	-22	-47	-848	MIN
433	10	-76	-7	-18	-250	MAX
	-10	-171	-11	-21	-456	MIN
434	30	-13	-3	-7	-83	MAX
	4	-37	-5	-10	-184	MIN
435	32	0	-1	0	-28	MAX
	6	-1	-2	-1	-78	MIN
436	-761	-2536	445	0	-5276	MAX
	-1474	-4912	144	0	-6159	MIN
437	-199	632	649	365	-5087	MAX
	-611	-2024	253	-98	-6032	MIN
438	234	3880	673	437	-4725	MAX
	-94	709	329	14	-5786	MIN
439	721	7037	547	697	-4484	MAX
	335	3317	276	310	-5352	MIN
440	1289	9762	265	1080	-3998	MAX
	842	5786	99	685	-4885	MIN
441	2165	12108	-76	1264	-3825	MAX
	1629	8147	-166	888	-4956	MIN
442	580	4402	-289	459	-3852	MAX
	381	2235	-363	272	-4964	MIN
443	-1002	-2912	-260	-320	-3197	MAX
	-1243	-4148	-321	-408	-4115	MIN
444	-483	-1828	-151	-347	-2251	MAX
	-597	-2727	-185	-433	-2908	MIN
445	-230	-1071	-76	-185	-1472	MAX
	-282	-1688	-95	-230	-2010	MIN

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
446	-96	-559	-29	-91	-916	MAX
	-115	-949	-43	-111	-1338	MIN
447	-20	-244	-7	-38	-520	MAX
	-31	-461	-17	-45	-830	MIN
448	19	-79	1	-6	-244	MAX
	1	-174	-6	-13	-448	MIN
449	30	-15	1	8	-82	MAX
	8	-39	-2	-2	-183	MIN
450	31	-1	0	11	-28	MAX
	8	-1	-1	4	-79	MIN
451	-1059	-3530	544	0	-5920	MAX
	-1587	-5291	93	0	-7416	MIN
452	-131	260	631	-35	-5614	MAX
	-284	-2133	229	-381	-7060	MIN
453	46	3708	689	202	-5079	MAX
	-74	606	357	-99	-6465	MIN
454	294	7033	594	497	-4659	MAX
	134	3329	339	208	-5718	MIN
455	592	9940	314	936	-4044	MAX
	392	5932	159	608	-4916	MIN
456	999	12252	-124	1791	-3924	MAX
	761	8260	-194	1353	-5057	MIN
457	266	4551	-420	607	-4178	MAX
	182	2351	-519	422	-5353	MIN
458	-498	-2813	-352	-867	-3331	MAX
	-615	-4057	-431	-1075	-4273	MIN
459	-231	-1870	-159	-396	-2100	MAX
	-285	-2776	-196	-491	-2744	MIN
460	-100	-1100	-53	-183	-1348	MAX
	-122	-1723	-74	-225	-1873	MIN
461	-38	-576	-9	-77	-867	MAX
	-44	-970	-24	-92	-1275	MIN
462	-1	-253	9	-21	-492	MAX
	-7	-472	-4	-26	-788	MIN
463	16	-83	11	12	-229	MAX
	5	-179	1	0	-419	MIN
464	20	-16	6	24	-75	MAX
	7	-41	1	7	-166	MIN
465	19	-2	2	26	-25	MAX
	6	-3	0	9	-68	MIN
466	-1121	-3738	562	0	-6569	MAX
	-1585	-5284	-120	0	-10246	MIN
467	140	482	595	-248	-7086	MAX
	102	-2019	180	-500	-10646	MIN
468	19	3744	765	75	-7806	MAX
	-8	684	455	-116	-11033	MIN
469	91	7033	700	324	-7729	MAX
	51	3351	447	124	-10220	MIN
470	244	9962	539	645	-6395	MAX
	176	5960	366	411	-7758	MIN
471	-86	12198	-128	1922	-2864	MAX
	-111	8218	-174	1493	-3671	MIN
472	-72	4476	-778	655	73	MAX
	-91	2288	-953	484	-699	MIN
473	196	-2764	-514	-1170	235	MAX
	155	-4011	-628	-1442	-547	MIN
474	-94	-1901	-71	-307	-861	MAX
	-115	-2812	-96	-379	-1604	MIN
475	-17	-1120	-11	-152	-1133	MAX
	-20	-1747	-30	-186	-1802	MIN
476	-7	-590	24	-56	-906	MAX
	-10	-987	4	-66	-1472	MIN
477	4	-257	29	-9	-595	MAX
	1	-477	11	-13	-1037	MIN
478	8	-82	23	20	-312	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
479	3	-176	9	7	-614	MIN
	8	-13	12	30	-116	MAX
480	3	-33	4	11	-267	MIN
	6	6	5	33	-44	MAX
	2	2	2	12	-119	MIN

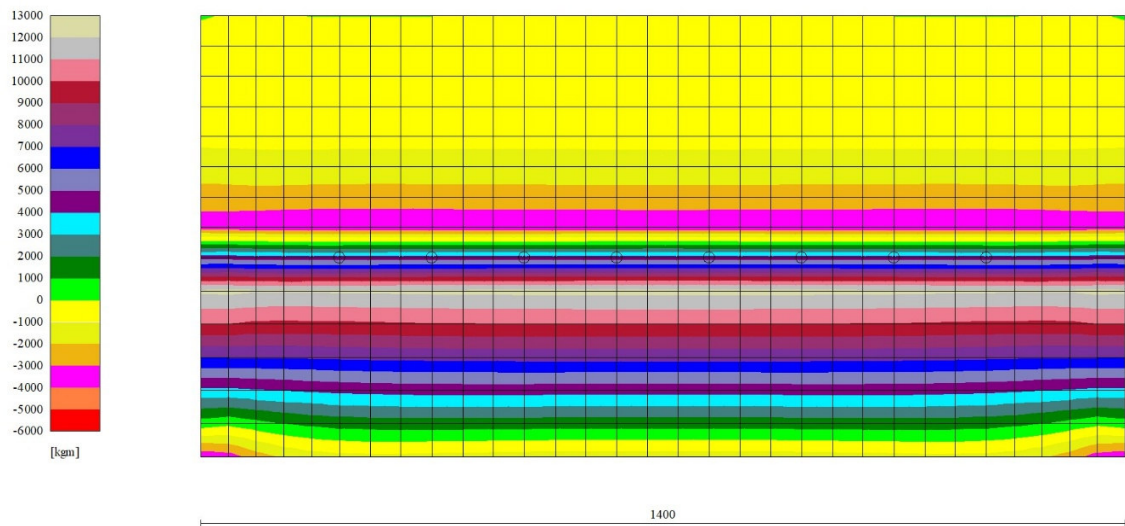


Fig. 16 - Piastra paramento - Momento My_{MAX} (Combinazione n° 1)

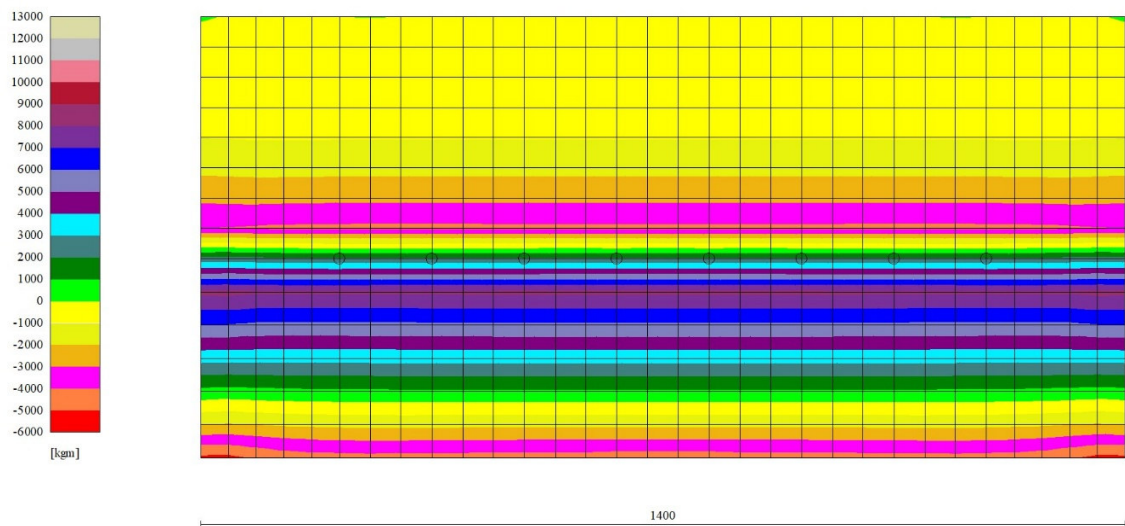


Fig. 17 - Piastra paramento - Momento My_{MIN} (Combinazione n° 2)

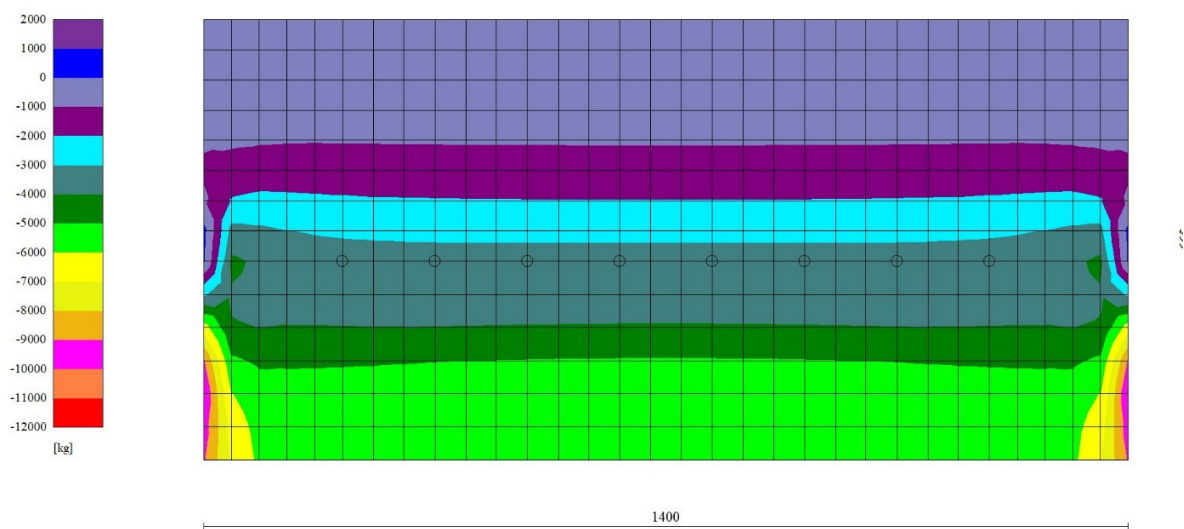


Fig. 18 - Piastra paramento - Taglio Ty_{MAX} (Combinazione n° 10)

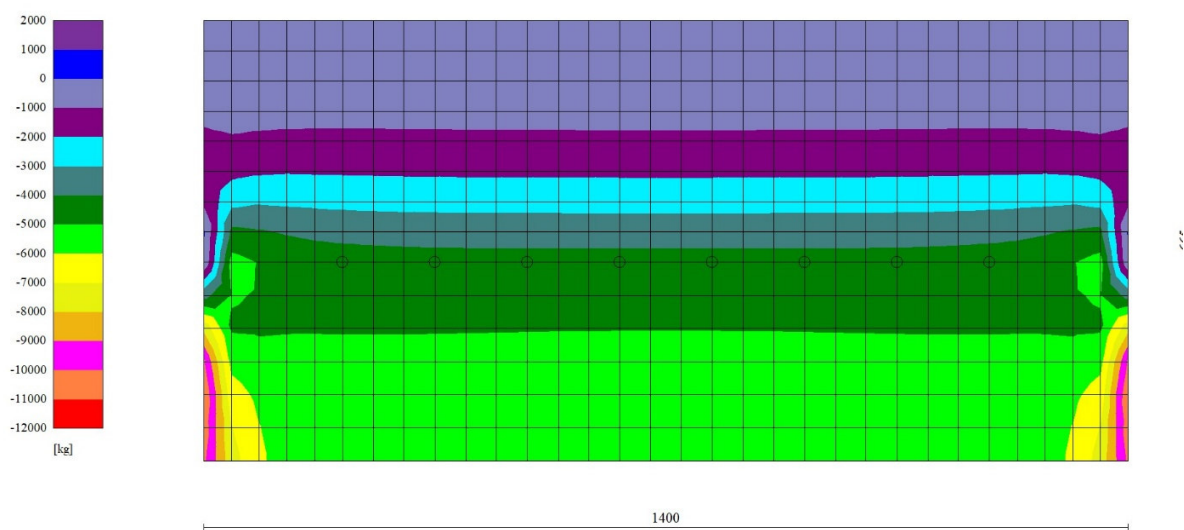


Fig. 19 - Piastra paramento - Taglio Ty_{MIN} (Combinazione n° 1)

Mensola monte

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	0	0	17160	20883	16577	20300
2	0,10	0	0	16219	19756	14908	18268
3	0,20	0	0	15287	18637	13333	16348
4	0,30	0	0	14363	17527	11850	14540
5	0,40	0	0	13448	16426	10460	12842
6	0,50	0	0	12542	15334	9160	11255
7	0,60	0	0	11644	14251	7951	9775
8	0,70	0	0	10756	13176	6831	8404
9	0,80	0	0	9876	12110	5800	7140
10	0,90	0	0	9005	11053	4856	5982
11	1,00	0	0	8143	10004	3998	4929
12	1,10	0	0	7289	8964	3227	3981
13	1,20	0	0	6444	7933	2540	3136
14	1,30	0	0	5608	6911	1938	2394
15	1,40	0	0	4781	5897	1418	1753
16	1,50	0	0	3962	4893	981	1214
17	1,60	0	0	3152	3897	626	775
18	1,70	0	0	2351	2909	351	434
19	1,80	0	0	1558	1931	155	192
20	1,90	0	0	775	961	39	48
21	2,00	0	0	0	0	0	0

Fig. 20 - Mensola monte

Fondazione

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	-1,82	0	0	0	0	0	0
2	-1,72	0	0	-175	122	-9	5
3	-1,62	0	0	-350	413	-35	30
4	-1,52	0	0	-525	875	-79	93
5	-1,42	0	0	-700	1506	-140	211
6	-1,32	0	0	-875	2306	-219	400
7	-1,22	0	0	-1043	3277	-315	677
8	-1,12	0	0	-1090	4417	-424	1061
9	-1,02	0	0	-738	5727	-519	1567

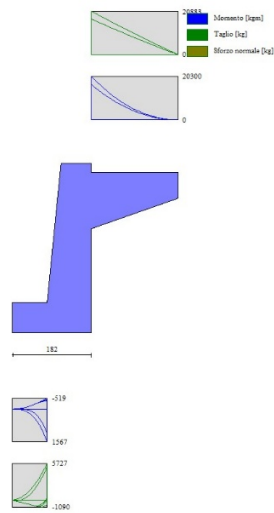


Fig. 21 - Fondazione

4 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018

4.1 ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Il sottoscritto , in qualita di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

4.2 TIPO DI ANALISI SVOLTA

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali e stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale e condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche e condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del DM 17/01/2018.-

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali e eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico piu gravosi cui l'opera sara soggetta.

4.3 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilita. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La societa produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilita e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.-

4.4 4.4 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantire la leggibilita, la corretta interpretazione e la riproducibilita. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.-

4.5 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di

elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.-

4.6 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. -

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.-

5 CONCLUSIONI

Il presente paragrafo conclude e sintetizza l'attività di progettazione strutturale relativa agli **interventi di rifacimento del muro di contenimento lungo Via Bettolo**, a servizio dell'area esterna dell'Istituto Nautico "Cristoforo Colombo" di Camogli (GE).

Le calcolazioni strutturali sono state condotte in conformità alle **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018)** e alla **Circolare esplicativa n. 7/2019**, tenendo conto delle condizioni geotecniche del sito, delle azioni idrauliche e delle specifiche esigenze prestazionali dell'opera. Tali verifiche hanno riguardato tutte le componenti principali dell'intervento, ovvero:

- la fondazione profonda costituita da micropali verticali e inclinati;
- la fondazione in conglomerato cementizio armato;
- la struttura del muro in c.a., con mensola posteriore di contrasto;

Le strutture progettate risultano **verificate nei confronti di tutte le azioni statiche e dinamiche previste**, e sono pienamente compatibili con la configurazione architettonica e funzionale dell'opera, nonché con le esigenze di durabilità, sicurezza e inserimento paesaggistico richieste dalla committenza.

Le scelte progettuali assicurano la coerenza tra dimensionamento strutturale e integrazione impiantistica, garantendo inoltre la compatibilità con gli altri elaborati tecnici e grafici del progetto esecutivo. Le opere previste risultano pertanto **idonee a garantire la stabilità e la sicurezza dell'area di intervento**, in un contesto urbanisticamente sensibile e sottoposto a vincoli ambientali e paesaggistici.




per STIL S.r.l.
IL DIRETTORE TECNICO
ing. Salvatore CANTARELLA
n.8157 Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
ingegnere esperto in strutture
Certificato **GEA-4348-IT20**