



COMUNE DI RIPOSTO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO
DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE.
MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



DATA:

02-10-2017

SEZIONE:

D: STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI

ELAB./TAV.:

D.03

OGGETTO:

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTA:

Ing. Antonino SUTERA

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Giuseppe BERNARDO
Ing. Massimo TONDELLO
Ing. Roberta Chiara DE CLARIO

Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.

ISO 9001:2008

ISO 14001:2004

Sistema di Gestione Qualità

Sistema di Gestione Ambientale

ASSOCIATO



Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

REVISIONI	REV. n°	DATA	MOTIVAZIONE

R.U.P.:

Arch. Salvatore CALÌ

VISTI/APPROVAZIONI:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEnte

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	2
3	CRITERI DI PROGETTAZIONE ED ANALISI SISMICA	4
3.1	<i>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO</i>	4
3.2	<i>AZIONI SISMICHE</i>	4
3.2.1	<i>Stati limite e relative probabilità di superamento</i>	5
3.2.2	<i>Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche</i>	6
3.2.3	<i>Valutazione dell'azione sismica</i>	8
3.2.4	<i>Vita nominale</i>	12
3.2.5	<i>Classi d'uso</i>	12
3.2.6	<i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i>	13
3.2.7	<i>Valori caratteristici dell'azione sismica per il sito di interesse</i>	13
3.3	<i>CRITERI DI PROGETTAZIONE</i>	15
3.3.1	<i>Verifica di stabilità globale</i>	17
3.3.2	<i>Azione idrodinamica</i>	18
4	VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DELLA SCOGLIERA	19
5	CONCLUSIONI	20
6	APPENDICE DI CALCOLO	21

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

1 PREMESSA

La presente Relazione "VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE" è stata redatta in riferimento alla nota prot. n. 165332 del 18.08.2017 del **Servizio Ufficio Genio Civile di Catania, U.O. 11 – Demanio Marittimo** in cui viene richiesto che "[...] le opere del progetto e le analisi del moto ondoso (nel caso in cui non siano state previste) siano verificate anche dal punto di vista sismico ai sensi del D.M. 14.01.2008".

Nel seguito saranno pertanto specificati, oltre ad una sintetica descrizione delle opere di progetto (cfr. Capitolo 2), l'inquadramento sismico del sito di interesse ed i criteri di progettazione adottati (cfr. Capitolo 3), i risultati ottenuti dal modello di calcolo del complesso opera-terreno (cfr. Capitolo 4).

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Obiettivo degli interventi previsti nell'ambito del Progetto Definitivo – Esecutivo "*OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO- RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO*" è la mitigazione dell'agitazione ondosa interna, connessa principalmente con l'innescarsi del fenomeno della risonanza nel bacino portuale, che al momento non consente l'operatività dei pontili e pone seri problemi in termini di sicurezza dell'intera area portuale.

In attesa dell'attuazione degli interventi previsti al vigente P.R.P. ed in funzione delle aree attualmente disponibili, si procederà alla realizzazione di una scogliera in massi naturali con funzione antiriflettente, da posizionare a ridosso della Banchina Grasso. In tal modo si otterrà un notevole abbattimento dell'altezza d'onda residua all'interno del primo bacino, a fronte di un investimento economico non eccessivo, grazie alle limitate profondità ivi presenti.

La scogliera, la cui presenza sarà segnalata attraverso il posizionamento di apposite boe di segnalazione per tutta la sua lunghezza, sarà realizzata su fondali posti mediamente a circa – 5,00 m s.l.m.m. e con coronamento a quota + 1,05 m s.l.m.m. e presenterà le seguenti caratteristiche:

- mantellata costituita da un doppio strato di massi naturali di seconda categoria (con peso del singolo masso compreso tra 1 e 3 t), con pendenza della scarpata 1:1,5 e spessore pari a 1,80 m;
- nucleo in massi naturali di prima categoria (con peso del singolo masso compreso tra 120 e 210 kg);
- scanno di imbasamento in massi naturali di prima categoria (con peso del singolo masso compreso tra 120 e 210 kg), pendenza della scarpata 3:4;

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

- geocomposito costituito dall'accoppiamento di una geogriglia con resistenza a trazione pari a 50 kN/m, ed un geotessile non tessuto in poliestere del peso di 140 g/m², con apertura caratteristica di filtrazione pari a 0,10 mm, interposto tra i massi naturali ed il terreno di base al fine di prevenire l'erosione di quest'ultimo attraverso gli elementi della scogliera.

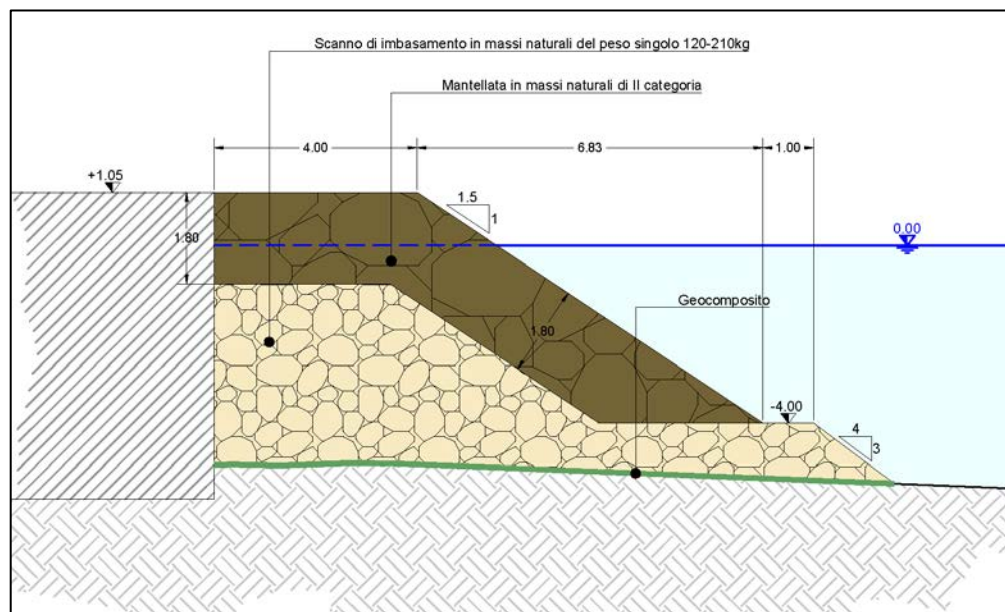


Figura 2-1 Sezione tipologica di progetto

L'opera è stata dimensionata, oltre che in relazione alle caratteristiche di antiriflettanza richieste alla scogliera per limitare il fenomeno della risonanza che si innesca nello specchio acqueo, in funzione di un suo possibile riutilizzo qualora le opere previste dal Piano Regolatore Portuale vengano completate. La stessa è stata inoltre verificata anche in relazione alla stabilità dell'opera nei confronti del moto ondoso presente nel bacino.

Si procederà alla rimozione dei pontili di ormeggio galleggianti (*finger*) direttamente collegati sia alla Banchina Grasso (per consentire la realizzazione dell'intervento) sia al Molo di Ridosso (al fine di proteggere le imbarcazioni ivi ormeggiate); gli stessi saranno temporaneamente abbancati in apposita area individuata sulla Banchina Grasso, in attesa della definizione di un loro possibile riutilizzo.

Si provvederà infine alla sistemazione delle passerelle di accesso ai pontili galleggianti collegati al molo di sottoflutto, attualmente in buona parte inaccessibili e distaccati dallo stesso molo.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

3 CRITERI DI PROGETTAZIONE ED ANALISI SISMICA

3.1 Inquadramento dell'area di intervento

Così come riportato dalla relazione Geologica, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di **depositi di spiaggia recenti** posti al di sopra dei **depositi detritico-alluvionali del Chiancone**, che costituisce il substrato di riferimento.

I depositi di spiaggia rappresentano la porzione emersa della successione litologica del sito di interesse. Dal punto di vista granulometrico, la matrice medio-grossolana è costituita da sabbie e ghiaie ed il deposito, nel complesso, risulta saturo e ben addensato. Lo stesso presenta le seguenti caratteristiche:

- peso di volume secco: 1,80 – 1,90 t/m³
- Coesione: 0,00 t/m²
- Angolo di attrito: 35° - consigliato 30°
- Vs: 291 – 578 m/s, Terreni di tipo B

Il deposito detritico-alluvionale del Chiancone costituisce il substrato del volume geotecnico d'interesse ed è stato rinvenuto ad una profondità minima di -3.0 m e massima di -13.0 m. Si tratta di un deposito mediamente grossolano ghiaioso, caratterizzato dalle seguenti proprietà:

- Peso di volume saturo: 2,25 t/m³
- Peso di volume secco: 1,92 t/m³
- Coesione: 0,00 t/m²
- Angolo di attrito: 40° - consigliato 35°
- Vs: 425 – 672 m/s, Terreni di tipo B

3.2 Azioni sismiche

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "*pericolosità sismica di base*" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 14/01/2008), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

3.2.1 Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli **stati limite di esercizio** sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli **stati limite ultimi** sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} cui riferirsi per individuare l'azione sismica per gli stati limite considerati, sono riportate nella tabella successiva:

Tabella 3-1 Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

3.2.2 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Le condizioni del sito di riferimento rigido in generale non corrispondono a quelle effettive. È necessario, pertanto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Le modifiche sopra citate corrispondono a:

- *effetti stratigrafici*, legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno;
- *effetti topografici*, legati alla configurazione topografica del piano campagna. La modifica delle caratteristiche del moto sismico per effetto della geometria superficiale del terreno va attribuita alla focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta dei rilievi a seguito dei fenomeni di riflessione delle onde sismiche ed all'interazione tra il campo d'onda incidente e quello diffratto.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende dunque necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento, come riportate nelle seguenti tabelle:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEnte

Tabella 3-2 Categorie di sottosuolo - Rif. Tab. 3.2.II D.M. 14/01/2008

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3-3 Categorie aggiuntive di sottosuolo - Rif. Tab. 3.2.III D.M. 14/01/2008

Categoria	Descrizione
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

In riferimento alle possibili configurazioni topografiche si può fare riferimento alla seguente classificazione:

Tabella 3-4 Categorie topografiche - Rif. Tab. 3.2.IV D.M. 14/01/2008

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
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 e inclinazione media $i > 30^\circ$

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

3.2.3 Valutazione dell'azione sismica

L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X e Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

Sulla base di apposite analisi di risposta sismica locale si può poi passare dai valori in superficie ai valori sui piani di riferimento definiti nel § 3.2.2 delle NTC; in assenza di tali analisi l'azione in superficie può essere assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta o dalle due componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

La componente che descrive il moto verticale è caratterizzata dal suo spettro di risposta o dalla componente accelerometrica verticale.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

Gli spettri così definiti possono essere utilizzati per strutture con periodo fondamentale minore o uguale a 4,0 s. Per strutture con periodi fondamentali superiori lo spettro deve essere definito da apposite analisi ovvero l'azione sismica deve essere descritta mediante accelerogrammi.

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{array}{ll}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{array}$$

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

nelle quali:

- T è il periodo di vibrazione;
- S_e è l'accelerazione spettrale orizzontale;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T$$

essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica ed S_T il coefficiente di amplificazione topografica;

- η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione:

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

- F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;
- T_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

dove T_C^* è il periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale definito e C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

- T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante:

$$T_B = T_C / 3$$

- T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_S e C_C valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_S e C_C possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_C^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella seguente tabella (tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008), nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

tempo è espresso in secondi.

Tabella 3-5 Espressioni di S_S e di C_c - Rif. Tab. 3.2.V D.M. 14/01/2008

Categoria sottosuolo	S_S	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente tabella (tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008), in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella 3-6 Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETENTE

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

nelle quali:

- T è il periodo di vibrazione;
- S_{ve} è l'accelerazione spettrale verticale;
- F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5}$$

I valori di a_g , F_0 , S , η sono uguali a quelli definiti per le componenti orizzontali; i valori di S_s , T_B , T_C e T_D , salvo più accurate determinazioni, sono quelli riportati nella seguente tabella (tabella 3.2.VII del D.M. 14/01/2008).

Tabella 3-7 Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Per gli **stati limite di esercizio** lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata.

Per gli **stati limite ultimi**, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura, funzione della tipologia strutturale dell'opera. Si assumerà comunque $S_d(T) \geq 0,2 \cdot a_g$.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

3.2.4 Vita nominale

La vita nominale di un'opera V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere utilizzata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tabella 3-8.

Tabella 3-8 Vita nominale V_N per diversi tipi di opere - Rif. Tab. 2.4.I D.M. 14/01/2008

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

3.2.5 Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi così come definite di seguito:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEnte

3.2.6 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascuna costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_D definito in funzione della classe d'uso secondo i valori riportati nella Tabella 3-9.

Tabella 3-9 Valori dei coefficienti d'uso C_U - Rif. Tab. 2.4.II D.M. 14/01/2008

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

3.2.7 Valori caratteristici dell'azione sismica per il sito di interesse

Al fine della valutazione della sicurezza e delle prestazioni attese, per il sito di interesse (Porto di Riposto) si assume:

- Vita Nominale $V_N = 50$ anni;
- Classe d'uso II $C_U = 1$
- Periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N \times C_U = 50$ anni

Noto il periodo di riferimento $V_R = 50$ anni, per ciascuno stato limite considerato è possibile calcolare il periodo di ritorno per la definizione dell'azione sismica $T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR})$:

SLE	SLO $P_{VR} = 81\% \Rightarrow T_R = 30$
	SLD $P_{VR} = 63\% \Rightarrow T_R = 50$
	SLV $P_{VR} = 10\% \Rightarrow T_R = 475$
	SLC $P_{VR} = 5\% \Rightarrow T_R = 975$

Gli spettri di risposta elastici ed i parametri caratterizzanti l'azione sismica, ricavati in funzione delle coordinate geografiche del sito ove verrà realizzata l'opera, variano al variare del periodo di ritorno associato allo stato limite considerato.

Nel caso specifico del porto di Riposto si ha:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEENTE

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite

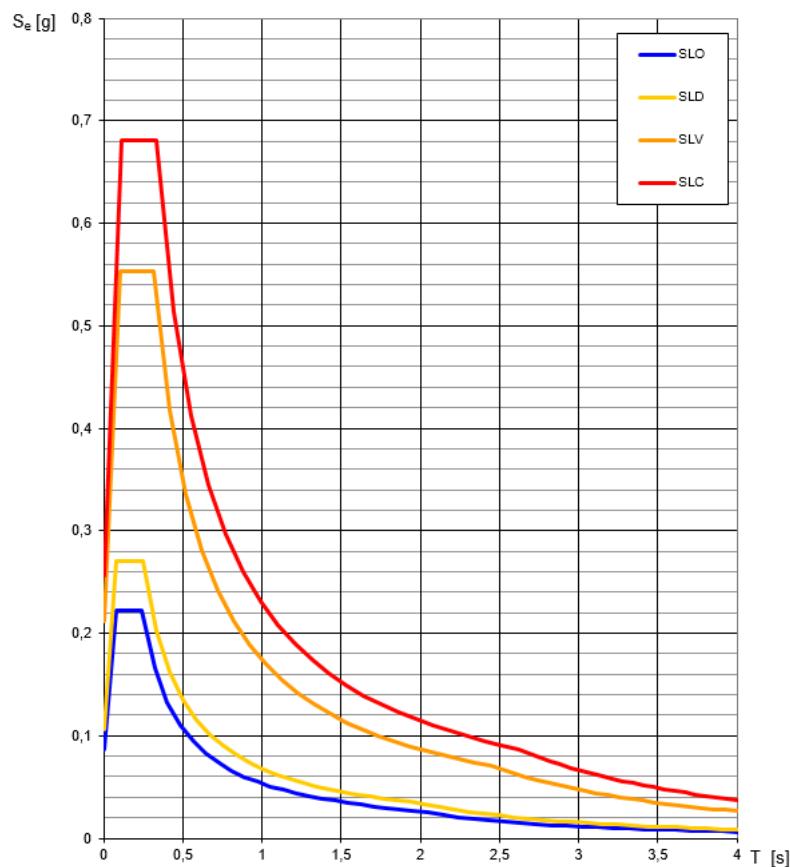


Figura 3-1 Spettri di risposta elastici per i diversi stati limite per il Porto di Riposto

Tabella 3-10 Valori caratteristici dell'azione sismica per il Porto di Riposto

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_q [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.084	2.543	0.242
SLD	50	0.102	2.543	0.255
SLV	475	0.205	2.608	0.319
SLC	975	0.250	2.653	0.342

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEnte

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, con riferimento al D.M. 14/01/2008 ed a seguito degli approfondimenti di natura geognostica, per i quali si rimanda all'elaborato *Relazione Geologica* a firma del Dott. Gianni Paolo Nicoletti, si sono assunti i seguenti parametri di ingresso:

- categoria di sottosuolo: **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).*)
- condizioni topografiche: **T1** (*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$*).

3.3 Criteri di progettazione

Le verifiche di sicurezza, facendo riferimento a ciascuno stato limite ultimo considerato, consistono nella verifica della seguente condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore della azione (o dell'effetto dell'azione) di progetto e R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema.

Con particolare riferimento ad opere di natura geotecnica, quali sono quelle oggetto delle successive verifiche, gli effetti delle azioni di progetto possono essere calcolati applicando il coefficiente di sicurezza parziale direttamente sulle azioni o sull'effetto finale:

$$E_d = E(\gamma_F F_k, X_k/\gamma_M, a_d) \qquad E_d = \gamma_E E(F_k, X_k/\gamma_M, a_d)$$

Il D.M. del 2008 fornisce un solo gruppo di valori numerici, valido sia per il coefficiente γ_F che per γ_E .

Le resistenze R_d , possono essere calcolate in modi distinti che si differenziano per come agisce il coefficiente di sicurezza parziale: sulle azioni, sull'effetto delle azioni o su entrambe.

L'entità delle azioni influenza infatti anche i valori delle resistenze geotecniche:

$$R_d = R(\gamma_F F_k, X_k/\gamma_M, a_d) / \gamma_R$$

Nelle espressioni sopra riportate, γ_F sono i coefficienti parziali relativi alle azioni (Tabella 6.2.I D.M. 14/01/2008), F_k sono le azioni di calcolo, X_k sono i parametri geotecnici di progetto, γ_M sono i coefficienti parziali relativi ai parametri del terreno (Tabella 6.2.II D.M. 14/01/2008), a_d è la geometria di progetto.

Nella formulazione della resistenza R_d , compare esplicitamente un coefficiente γ_R che opera direttamente sulla resistenza del sistema e che varia al variare della tipologia di opera

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

e dell'approccio progettuale prescelto.

Tabella 3-11 Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente	Coeff. parziale	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1.0	1.0

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo approccio progettuale (**Approccio 1**) sono previste due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

Nel secondo approccio progettuale (**Approccio 2**) è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

Per quanto concerne gli stati limite di esercizio deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq C_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni;

C_d è il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni.

Quest'ultimo deve essere stabilito in funzione del comportamento della struttura in elevazione.

Per le opere e i sistemi geotecnici, gli stati limite di esercizio si riferiscono al raggiungimento di valori critici di spostamenti e rotazioni, assoluti e/o relativi, e distorsioni che possano compromettere la funzionalità dell'opera. È quindi necessario valutare, utilizzando i valori caratteristici delle azioni e delle resistenze dei materiali, gli spostamenti e le rotazioni delle opere, nonché il loro andamento nel tempo.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

3.3.1 Verifica di stabilità globale

La verifica di stabilità globale delle opere a gettata, valutata in configurazione post-operam, è stata verificata sulla sezione tipologica assicurando coefficienti non inferiori a 1,10 secondo le N.T.C. 2008.

Le analisi sono state condotte con il software STAP FULL 11.0, prodotto dalla ditta Aztec Informatica, che impiega la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare secondo i classici metodi di letteratura basati sul concetto dell'equilibrio limite globale. In particolare il programma esamina un numero di superfici di rottura, che sono suddivise in un determinato numero di strisce, e tramite un processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Per il calcolo si è impiegato il metodo di Bishop, le cui principali ipotesi sono superficie di scorrimento circolare e forze di interstriscia verticali nulle.

Utilizzando il metodo di BISHOP, si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri posta in prossimità della sommità dell'opera. Secondo tale metodo, il coefficiente di sicurezza F può essere espresso attraverso la seguente espressione:

$$F = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \operatorname{tg} \varphi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \operatorname{sen} \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da:

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \varphi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{F} \right) \cos \alpha_i$$

Nelle precedenti espressioni, 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.

Il problema viene risolto per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per F da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

3.3.2 Azione idrodinamica

In accordo all'Eurocodice 8, in presenza di acqua libera ed opera di sostegno impermeabile è necessario considerare il contributo $q_{dw}(h)$ della pressione dell'acqua agente sulla parete originata dall'oscillazione sismica del sistema (Figura 3-2), la cui espressione (*Westergaard*) è la seguente:

$$q_{dw}(h) = \frac{7}{8} k_h \gamma_w \sqrt{H_w h}$$

dove:

- H_w è la quota del pelo libero dell'acqua
- h è l'ordinata diretta verso il basso, con origine al pelo libero dell'acqua.

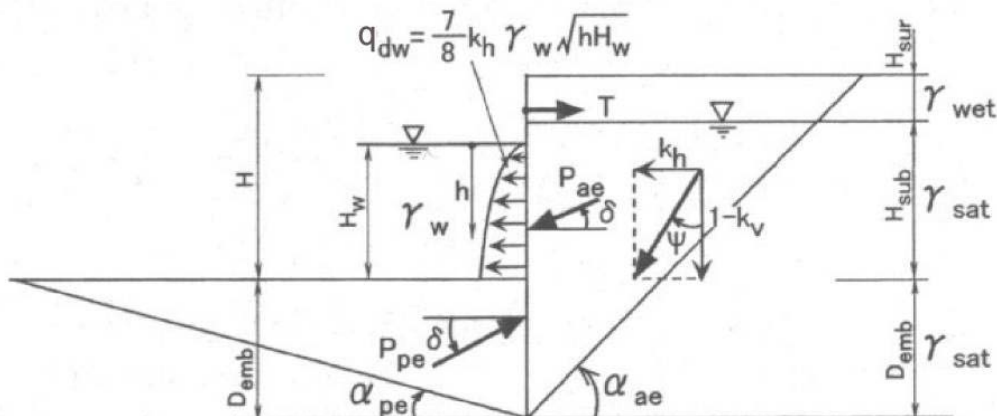


Figura 3-2 Pressione idrodinamica sulla parete esterna del muro di banchina

La risultante E_{dw} , applicata a $0.4 H_w$ (a partire dal fondale), è pari a:

$$P_{dw} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H_w^2$$

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTEnte

4 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DELLA SCOGLIERA

La caratterizzazione dei terreni è stata desunta dalla Relazione geologica e viene riportata nella tabella sottostante.

Nr.	Descrizione	γ [t/m ³]	γ_w [t/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	ϕ_u [°]	c_u [kN/m ²]
1	Depositi di spiaggia recenti	18,00	21,60	30	0,00	0	0,00
2	Depositi detritico alluvionali	19,20	22,50	35	0,00	0	0,00
3	Mantellata	18,20	21,20	40	0,00	0	0,00
4	Scanno di imbasamento	18,20	21,20	40	0,00	0	0,00

Le verifiche di stabilità globale è stata eseguita tenendo anche conto della pressione dell'acqua agente sulla parete, originata dall'oscillazione sismica del sistema. Attraverso l'applicazione dell'espressione di Westergaard, la risultante di tale pressione è risultata essere pari a 7,69 kN per metro lineare.

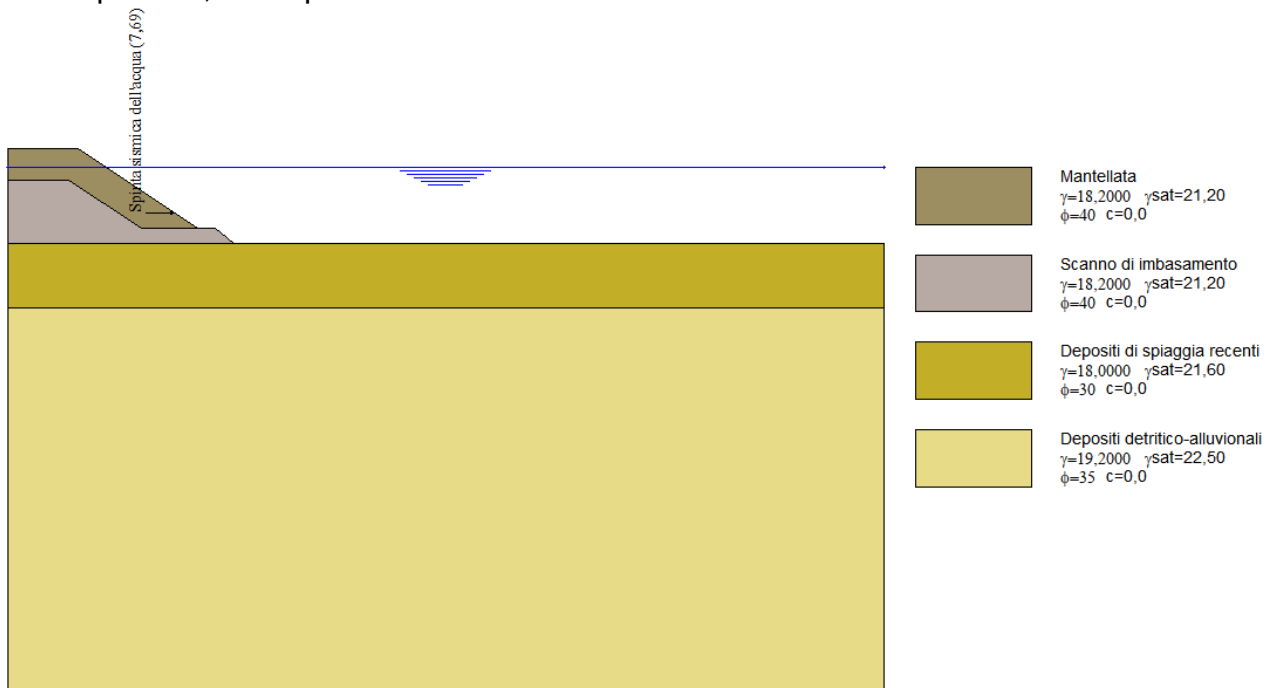


Figura 4-1 Sezione di calcolo

Dai risultati di calcolo è risultato che la superficie di scorrimento critica ha un coefficiente di sicurezza $F_s=3.531 > 1.10$, di conseguenza la verifica risulta soddisfatta.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'appendice della presente relazione.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

5 CONCLUSIONI

Con riferimento all'intervento previsto nell'ambito del Progetto Definitivo – Esecutivo “*OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO - RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO*”, il **Servizio Ufficio Genio Civile di Catania, U.O. 11 – Demanio Marittimo**, con nota prot. n. 165332 del 18.08.2017, ha richiesto che “[...] *le opere del progetto e le analisi del moto ondoso (nel caso in cui non siano state previste) siano verificate anche dal punto di vista sismico ai sensi del D.M. 14.01.2008*”.

La presente Relazione, pertanto, dopo aver sinteticamente descritto gli interventi di progetto, ha specificato i criteri sismici di progettazione adottati.

Attraverso l'impiego del software di calcolo STAP FULL 11.0, prodotto dalla ditta Aztec Informatica, è stata eseguita la verifica di stabilità globale della scogliera antiriflettente di progetto.

Nel calcolo, in accordo all'Eurocodice 8, si è tenuto altresì conto del contributo derivante dalla pressione dell'acqua agente sulla parete, originata dall'oscillazione sismica del sistema.

Dai risultati di calcolo è risultato che la superficie di scorrimento critica ha un coefficiente di sicurezza F_s pari a 3.531, ben maggiore del valore minimo di coefficiente richiesto dalle N.T.C. 2008 (pari a 1.10).

La verifica, pertanto, risulta soddisfatta.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OPERE COMPLEMENTARI PER LA PROTEZIONE DELLO SPECCHIO ACQUEO DEL 1° BACINO DEL PORTO TURISTICO DI RIPOSTO. RIELABORAZIONE GENERALE – MISURE DI MITIGAZIONE DEL FENOMENO DI RISONANZA ALL'INTERNO DEL BACINO

VERIFICA SISMICA DELLA SCOGLIERA ANTIRIFLETTENTE

6 APPENDICE DI CALCOLO

Progetto: Porto di Riposto
Ditta:
Comune: Riposto (CT)
Progettista: Dinamica s.r.l.
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.10**.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adatterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sforzo normale alla base della striscia
T	sforzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Bishop

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

$$F = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{F} \right) \cos \alpha_i$$

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 semplificato** contiene al secondo membro il termine m che è funzione di F . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per F da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kN/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kN/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kPa
ϕ_t	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kPa

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
2	Mantellata	18,20	21,20	40,00	0,0	0,00	0,0
3	Scanno di imbasamento	18,20	21,20	40,00	0,0	0,00	0,0
4	Depositi di spiaggia recenti	18,00	21,60	30,00	0,0	0,00	0,0
5	Depositi detritico-alluvionali	19,20	22,50	35,00	0,0	0,00	0,0

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	1,05
2	4,00	1,05
3	10,83	-3,50
4	11,83	-3,50
5	12,92	-4,32
6	50,00	-4,32

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (Depositi detritico-alluvionali)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	-8,00
2	0,00	-30,00
3	50,00	-30,00
4	50,00	-8,00

Strato N° 2 costituito da terreno n° 2 (Mantellata)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	10,83	-3,50
2	4,00	1,05
3	0,00	1,05
4	0,00	-0,75
5	3,46	-0,75
6	7,59	-3,50

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Scanno di imbasamento)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	12,92	-4,32
2	11,83	-3,50
3	10,83	-3,50
4	7,59	-3,50
5	3,46	-0,75
6	0,00	-0,75
7	0,00	-4,32

Strato N° 4 costituito da terreno n° 4 (Depositi di spiaggia recenti)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	50,00	-8,00
2	50,00	-4,32
3	12,92	-4,32
4	0,00	-4,32
5	0,00	-8,00

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	0,00
2	50,00	0,00

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi concentrati

X Ascissa del punto di applicazione espressa in [m]

Vx, Vy Intensità del carico in direzione X e Y espresse in [kN]

CARICHI CONCENTRATI

N°	Descrizione	X	Vy	Vx
1	Spinta sismica dell'acqua	9,47	0,00	7,69

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :
Metodo di BISHOP (B)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$		1,00	1,25
Coesione efficace	γ_c		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_γ		1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$		1,00	1,25
Coesione efficace	γ_c		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_γ		1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.031 [m/s ²] - ($a_g/g=0.207$)
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	0.28
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.43$

Coefficiente di sicurezza richiesto 1.10

Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

Presenza di carichi concentrati

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]:	$X_0 = 1,00$	$Y_0 = 2,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 1,00$	$dY = 1,00$
Numero passi :	$N_x = 20$	$N_y = 20$

Raggio [m]: R = 5,00

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1,00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- volume inferiore a 1,00 mc

Numero di superfici analizzate	4184
Coefficiente di sicurezza minimo	3.531
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Caratteristiche delle superfici analizzate*Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C_x ascissa x del centro [m]C_y ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x_v, y_v ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in mx_m, y_m ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C_s coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
1	20,00	17,00	22,00	14,57	-4,32	25,43	-4,32	4,92	3.531 (B)	[A2M2]
2	20,00	16,00	21,00	14,70	-4,32	25,30	-4,32	4,81	3.536 (B)	[A2M2]
3	20,00	15,00	20,00	14,83	-4,32	25,17	-4,32	4,69	3.540 (B)	[A2M2]
4	20,00	14,00	19,00	14,96	-4,32	25,04	-4,32	4,57	3.546 (B)	[A2M2]
5	20,00	13,00	18,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	4,45	3.551 (B)	[A2M2]
6	20,00	12,00	17,00	15,24	-4,32	24,76	-4,32	4,32	3.558 (B)	[A2M2]
7	19,00	12,00	17,00	14,24	-4,32	23,76	-4,32	4,32	3.558 (B)	[A2M2]
8	19,00	11,00	16,00	14,39	-4,32	23,61	-4,32	4,19	3.565 (B)	[A2M2]
9	20,00	11,00	16,00	15,39	-4,32	24,61	-4,32	4,19	3.565 (B)	[A2M2]
10	20,00	10,00	15,00	15,53	-4,32	24,47	-4,32	4,06	3.574 (B)	[A2M2]
11	19,00	10,00	15,00	14,53	-4,32	23,47	-4,32	4,06	3.574 (B)	[A2M2]
12	20,00	9,00	14,00	15,69	-4,32	24,31	-4,32	3,92	3.583 (B)	[A2M2]
13	19,00	9,00	14,00	14,69	-4,32	23,31	-4,32	3,92	3.583 (B)	[A2M2]
14	19,00	8,00	13,00	14,85	-4,32	23,15	-4,32	3,77	3.594 (B)	[A2M2]
15	20,00	8,00	13,00	15,85	-4,32	24,15	-4,32	3,77	3.594 (B)	[A2M2]
16	18,00	8,00	13,00	13,85	-4,32	22,15	-4,32	3,77	3.594 (B)	[A2M2]
17	20,00	7,00	12,00	16,02	-4,32	23,98	-4,32	3,62	3.607 (B)	[A2M2]
18	18,00	7,00	12,00	14,02	-4,32	21,98	-4,32	3,62	3.607 (B)	[A2M2]
19	19,00	7,00	12,00	15,02	-4,32	22,98	-4,32	3,62	3.607 (B)	[A2M2]
20	20,00	6,00	11,00	16,19	-4,32	23,81	-4,32	3,47	3.623 (B)	[A2M2]
21	19,00	6,00	11,00	15,19	-4,32	22,81	-4,32	3,47	3.623 (B)	[A2M2]
22	18,00	6,00	11,00	14,19	-4,32	21,81	-4,32	3,47	3.623 (B)	[A2M2]
23	20,00	5,00	10,00	16,38	-4,32	23,62	-4,32	3,30	3.642 (B)	[A2M2]
24	18,00	5,00	10,00	14,38	-4,32	21,62	-4,32	3,30	3.642 (B)	[A2M2]
25	19,00	5,00	10,00	15,38	-4,32	22,62	-4,32	3,30	3.642 (B)	[A2M2]
26	19,00	4,00	9,00	15,57	-4,32	22,43	-4,32	3,13	3.665 (B)	[A2M2]
27	18,00	4,00	9,00	14,57	-4,32	21,43	-4,32	3,13	3.665 (B)	[A2M2]
28	20,00	4,00	9,00	16,57	-4,32	23,43	-4,32	3,13	3.665 (B)	[A2M2]
29	17,00	4,00	9,00	13,57	-4,32	20,43	-4,32	3,13	3.665 (B)	[A2M2]
30	19,00	3,00	8,00	15,77	-4,32	22,23	-4,32	2,94	3.694 (B)	[A2M2]
31	20,00	3,00	8,00	16,77	-4,32	23,23	-4,32	2,94	3.694 (B)	[A2M2]
32	17,00	3,00	8,00	13,77	-4,32	20,23	-4,32	2,94	3.694 (B)	[A2M2]
33	18,00	3,00	8,00	14,77	-4,32	21,23	-4,32	2,94	3.694 (B)	[A2M2]
34	18,00	2,00	7,00	14,99	-4,32	21,01	-4,32	2,75	3.732 (B)	[A2M2]
35	20,00	2,00	7,00	16,99	-4,32	23,01	-4,32	2,75	3.732 (B)	[A2M2]
36	17,00	2,00	7,00	13,99	-4,32	20,01	-4,32	2,75	3.732 (B)	[A2M2]
37	19,00	2,00	7,00	15,99	-4,32	22,01	-4,32	2,75	3.732 (B)	[A2M2]
38	20,00	8,00	14,00	13,35	-4,32	26,65	-4,32	15,04	3.805 (B)	[A2M2]
39	20,00	7,00	13,00	13,61	-4,32	26,39	-4,32	14,48	3.836 (B)	[A2M2]
40	20,00	6,00	12,00	13,88	-4,32	26,12	-4,32	13,88	3.871 (B)	[A2M2]
41	19,00	5,00	11,00	13,16	-4,32	24,84	-4,32	13,27	3.914 (B)	[A2M2]
42	20,00	5,00	11,00	14,16	-4,32	25,84	-4,32	13,27	3.914 (B)	[A2M2]
43	19,00	4,00	10,00	13,45	-4,32	24,55	-4,32	12,62	3.967 (B)	[A2M2]
44	20,00	4,00	10,00	14,45	-4,32	25,55	-4,32	12,62	3.967 (B)	[A2M2]
45	20,00	10,00	16,00	11,41	-3,50	27,14	-4,32	16,32	3.993 (B)	[A2M2]
46	20,00	17,00	22,00	14,57	-4,32	25,43	-4,32	4,92	4.005 (B)	[A2M2]
47	20,00	16,00	21,00	14,70	-4,32	25,30	-4,32	4,81	4.010 (B)	[A2M2]
48	20,00	15,00	20,00	14,83	-4,32	25,17	-4,32	4,69	4.015 (B)	[A2M2]
49	20,00	14,00	19,00	14,96	-4,32	25,04	-4,32	4,57	4.021 (B)	[A2M2]
50	20,00	13,00	18,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	4,45	4.028 (B)	[A2M2]
51	19,00	6,00	12,00	11,67	-3,50	25,12	-4,32	13,98	4.031 (B)	[A2M2]
52	20,00	3,00	9,00	14,76	-4,32	25,24	-4,32	11,93	4.033 (B)	[A2M2]
53	19,00	3,00	9,00	13,76	-4,32	24,24	-4,32	11,93	4.033 (B)	[A2M2]
54	20,00	12,00	17,00	15,24	-4,32	24,76	-4,32	4,32	4.035 (B)	[A2M2]
55	19,00	12,00	17,00	14,24	-4,32	23,76	-4,32	4,32	4.035 (B)	[A2M2]
56	20,00	11,00	16,00	15,39	-4,32	24,61	-4,32	4,19	4.043 (B)	[A2M2]
57	19,00	11,00	16,00	14,39	-4,32	23,61	-4,32	4,19	4.043 (B)	[A2M2]
58	19,00	10,00	15,00	14,53	-4,32	23,47	-4,32	4,06	4.053 (B)	[A2M2]
59	20,00	10,00	15,00	15,53	-4,32	24,47	-4,32	4,06	4.053 (B)	[A2M2]
60	20,00	9,00	14,00	15,69	-4,32	24,31	-4,32	3,92	4.064 (B)	[A2M2]
61	19,00	9,00	14,00	14,69	-4,32	23,31	-4,32	3,92	4.064 (B)	[A2M2]

62	18,00	8,00	13,00	13,85	-4,32	22,15	-4,32	3,77	4.076 (B)	[A2M2]
63	19,00	8,00	13,00	14,85	-4,32	23,15	-4,32	3,77	4.076 (B)	[A2M2]
64	20,00	8,00	13,00	15,85	-4,32	24,15	-4,32	3,77	4.076 (B)	[A2M2]
65	20,00	7,00	12,00	16,02	-4,32	23,98	-4,32	3,62	4.091 (B)	[A2M2]
66	18,00	7,00	12,00	14,02	-4,32	21,98	-4,32	3,62	4.091 (B)	[A2M2]
67	19,00	7,00	12,00	15,02	-4,32	22,98	-4,32	3,62	4.091 (B)	[A2M2]
68	18,00	6,00	11,00	14,19	-4,32	21,81	-4,32	3,47	4.108 (B)	[A2M2]
69	19,00	6,00	11,00	15,19	-4,32	22,81	-4,32	3,47	4.108 (B)	[A2M2]
70	20,00	6,00	11,00	16,19	-4,32	23,81	-4,32	3,47	4.108 (B)	[A2M2]
71	18,00	2,00	8,00	13,10	-4,32	22,90	-4,32	11,21	4.118 (B)	[A2M2]
72	19,00	2,00	8,00	14,10	-4,32	23,90	-4,32	11,21	4.118 (B)	[A2M2]
73	20,00	2,00	8,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	11,21	4.118 (B)	[A2M2]
74	20,00	5,00	10,00	16,38	-4,32	23,62	-4,32	3,30	4.130 (B)	[A2M2]
75	18,00	5,00	10,00	14,38	-4,32	21,62	-4,32	3,30	4.130 (B)	[A2M2]
76	19,00	5,00	10,00	15,38	-4,32	22,62	-4,32	3,30	4.130 (B)	[A2M2]
77	20,00	4,00	9,00	16,57	-4,32	23,43	-4,32	3,13	4.156 (B)	[A2M2]
78	19,00	4,00	9,00	15,57	-4,32	22,43	-4,32	3,13	4.156 (B)	[A2M2]
79	18,00	4,00	9,00	14,57	-4,32	21,43	-4,32	3,13	4.156 (B)	[A2M2]
80	17,00	4,00	9,00	13,57	-4,32	20,43	-4,32	3,13	4.156 (B)	[A2M2]
81	20,00	11,00	17,00	11,13	-3,50	27,37	-4,32	17,05	4.177 (B)	[A2M2]
82	19,00	3,00	8,00	15,77	-4,32	22,23	-4,32	2,94	4.189 (B)	[A2M2]
83	18,00	3,00	8,00	14,77	-4,32	21,23	-4,32	2,94	4.189 (B)	[A2M2]
84	17,00	3,00	8,00	13,77	-4,32	20,23	-4,32	2,94	4.189 (B)	[A2M2]
85	20,00	3,00	8,00	16,77	-4,32	23,23	-4,32	2,94	4.189 (B)	[A2M2]
86	17,00	2,00	7,00	13,99	-4,32	20,01	-4,32	2,75	4.232 (B)	[A2M2]
87	18,00	2,00	7,00	14,99	-4,32	21,01	-4,32	2,75	4.232 (B)	[A2M2]
88	19,00	2,00	7,00	15,99	-4,32	22,01	-4,32	2,75	4.232 (B)	[A2M2]
89	20,00	2,00	7,00	16,99	-4,32	23,01	-4,32	2,75	4.232 (B)	[A2M2]
90	18,00	3,00	9,00	11,78	-3,50	23,24	-4,32	12,03	4.252 (B)	[A2M2]
91	20,00	4,00	11,00	12,29	-3,85	27,20	-4,32	26,36	4.275 (B)	[A2M2]
92	20,00	8,00	14,00	13,35	-4,32	26,65	-4,32	15,04	4.315 (B)	[A2M2]
93	19,00	7,00	13,00	11,34	-3,50	25,39	-4,32	14,82	4.334 (B)	[A2M2]
94	20,00	3,00	10,00	13,19	-4,32	26,81	-4,32	25,01	4.341 (B)	[A2M2]
95	20,00	7,00	13,00	13,61	-4,32	26,39	-4,32	14,48	4.349 (B)	[A2M2]
96	20,00	6,00	12,00	13,88	-4,32	26,12	-4,32	13,88	4.390 (B)	[A2M2]
97	20,00	17,00	22,00	14,57	-4,32	25,43	-4,32	4,92	4.414 (B)	[PC]
98	20,00	16,00	21,00	14,70	-4,32	25,30	-4,32	4,81	4.420 (B)	[PC]
99	20,00	15,00	20,00	14,83	-4,32	25,17	-4,32	4,69	4.426 (B)	[PC]
100	20,00	14,00	19,00	14,96	-4,32	25,04	-4,32	4,57	4.432 (B)	[PC]
101	20,00	5,00	11,00	14,16	-4,32	25,84	-4,32	13,27	4.439 (B)	[A2M2]
102	19,00	5,00	11,00	13,16	-4,32	24,84	-4,32	13,27	4.439 (B)	[A2M2]
103	20,00	13,00	18,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	4,45	4.439 (B)	[PC]
104	20,00	12,00	17,00	15,24	-4,32	24,76	-4,32	4,32	4.447 (B)	[PC]
105	19,00	12,00	17,00	14,24	-4,32	23,76	-4,32	4,32	4.447 (B)	[PC]
106	19,00	11,00	16,00	14,39	-4,32	23,61	-4,32	4,19	4.457 (B)	[PC]
107	20,00	11,00	16,00	15,39	-4,32	24,61	-4,32	4,19	4.457 (B)	[PC]
108	20,00	2,00	9,00	13,59	-4,32	26,41	-4,32	23,61	4.464 (B)	[A2M2]
109	20,00	10,00	15,00	15,53	-4,32	24,47	-4,32	4,06	4.467 (B)	[PC]
110	19,00	10,00	15,00	14,53	-4,32	23,47	-4,32	4,06	4.467 (B)	[PC]
111	20,00	9,00	14,00	15,69	-4,32	24,31	-4,32	3,92	4.479 (B)	[PC]
112	19,00	9,00	14,00	14,69	-4,32	23,31	-4,32	3,92	4.479 (B)	[PC]
113	19,00	8,00	13,00	14,85	-4,32	23,15	-4,32	3,77	4.493 (B)	[PC]
114	20,00	8,00	13,00	15,85	-4,32	24,15	-4,32	3,77	4.493 (B)	[PC]
115	18,00	8,00	13,00	13,85	-4,32	22,15	-4,32	3,77	4.493 (B)	[PC]
116	20,00	5,00	12,00	11,53	-3,50	27,56	-4,32	27,91	4.494 (B)	[A2M2]
117	19,00	4,00	10,00	13,45	-4,32	24,55	-4,32	12,62	4.498 (B)	[A2M2]
118	20,00	4,00	10,00	14,45	-4,32	25,55	-4,32	12,62	4.498 (B)	[A2M2]
119	20,00	7,00	12,00	16,02	-4,32	23,98	-4,32	3,62	4.509 (B)	[PC]
120	18,00	7,00	12,00	14,02	-4,32	21,98	-4,32	3,62	4.509 (B)	[PC]
121	19,00	7,00	12,00	15,02	-4,32	22,98	-4,32	3,62	4.509 (B)	[PC]
122	20,00	6,00	11,00	16,19	-4,32	23,81	-4,32	3,47	4.529 (B)	[PC]
123	19,00	6,00	11,00	15,19	-4,32	22,81	-4,32	3,47	4.529 (B)	[PC]
124	18,00	6,00	11,00	14,19	-4,32	21,81	-4,32	3,47	4.529 (B)	[PC]
125	20,00	5,00	10,00	16,38	-4,32	23,62	-4,32	3,30	4.552 (B)	[PC]
126	19,00	5,00	10,00	15,38	-4,32	22,62	-4,32	3,30	4.552 (B)	[PC]
127	18,00	5,00	10,00	14,38	-4,32	21,62	-4,32	3,30	4.552 (B)	[PC]
128	20,00	10,00	16,00	11,41	-3,50	27,14	-4,32	16,32	4.559 (B)	[A2M2]
129	19,00	8,00	14,00	11,02	-3,50	25,65	-4,32	15,61	4.567 (B)	[A2M2]
130	20,00	3,00	9,00	14,76	-4,32	25,24	-4,32	11,93	4.573 (B)	[A2M2]
131	19,00	3,00	9,00	13,76	-4,32	24,24	-4,32	11,93	4.573 (B)	[A2M2]
132	19,00	4,00	9,00	15,57	-4,32	22,43	-4,32	3,13	4.581 (B)	[PC]
133	18,00	4,00	9,00	14,57	-4,32	21,43	-4,32	3,13	4.581 (B)	[PC]
134	20,00	4,00	9,00	16,57	-4,32	23,43	-4,32	3,13	4.581 (B)	[PC]
135	17,00	4,00	9,00	13,57	-4,32	20,43	-4,32	3,13	4.581 (B)	[PC]
136	19,00	6,00	12,00	11,67	-3,50	25,12	-4,32	13,98	4.591 (B)	[A2M2]
137	19,00	3,00	8,00	15,77	-4,32	22,23	-4,32	2,94	4.617 (B)	[PC]
138	20,00	3,00	8,00	16,77	-4,32	23,23	-4,32	2,94	4.617 (B)	[PC]

139	18,00	3,00	8,00	14,77	-4,32	21,23	-4,32	2,94	4.617 (B)	[PC]
140	17,00	3,00	8,00	13,77	-4,32	20,23	-4,32	2,94	4.617 (B)	[PC]
141	19,00	2,00	9,00	11,94	-3,58	25,41	-4,32	23,71	4.630 (B)	[A2M2]
142	18,00	2,00	7,00	14,99	-4,32	21,01	-4,32	2,75	4.665 (B)	[PC]
143	20,00	2,00	7,00	16,99	-4,32	23,01	-4,32	2,75	4.665 (B)	[PC]
144	17,00	2,00	7,00	13,99	-4,32	20,01	-4,32	2,75	4.665 (B)	[PC]
145	19,00	2,00	7,00	15,99	-4,32	22,01	-4,32	2,75	4.665 (B)	[PC]
146	18,00	2,00	8,00	13,10	-4,32	22,90	-4,32	11,21	4.669 (B)	[A2M2]
147	19,00	2,00	8,00	14,10	-4,32	23,90	-4,32	11,21	4.669 (B)	[A2M2]
148	20,00	2,00	8,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	11,21	4.669 (B)	[A2M2]
149	20,00	6,00	13,00	11,13	-3,50	27,91	-4,32	29,43	4.682 (B)	[A2M2]
150	18,00	4,00	10,00	11,39	-3,50	23,55	-4,32	13,00	4.743 (B)	[A2M2]
151	20,00	8,00	14,00	13,35	-4,32	26,65	-4,32	15,04	4.757 (B)	[PC]
152	20,00	7,00	13,00	13,61	-4,32	26,39	-4,32	14,48	4.794 (B)	[PC]
153	20,00	11,00	17,00	11,13	-3,50	27,37	-4,32	17,05	4.799 (B)	[A2M2]
154	20,00	7,00	14,00	10,49	-3,27	28,24	-4,32	30,88	4.833 (B)	[A2M2]
155	20,00	6,00	12,00	13,88	-4,32	26,12	-4,32	13,88	4.839 (B)	[PC]
156	18,00	3,00	9,00	11,78	-3,50	23,24	-4,32	12,03	4.850 (B)	[A2M2]
157	20,00	4,00	11,00	12,29	-3,85	27,20	-4,32	26,36	4.850 (B)	[A2M2]
158	19,00	9,00	15,00	9,54	-2,64	25,90	-4,32	16,44	4.883 (B)	[A2M2]
159	20,00	5,00	11,00	14,16	-4,32	25,84	-4,32	13,27	4.893 (B)	[PC]
160	19,00	5,00	11,00	13,16	-4,32	24,84	-4,32	13,27	4.893 (B)	[PC]
161	20,00	3,00	10,00	13,19	-4,32	26,81	-4,32	25,01	4.922 (B)	[A2M2]
162	19,00	4,00	10,00	13,45	-4,32	24,55	-4,32	12,62	4.959 (B)	[PC]
163	20,00	4,00	10,00	14,45	-4,32	25,55	-4,32	12,62	4.959 (B)	[PC]
164	19,00	3,00	10,00	11,40	-3,50	25,81	-4,32	25,49	4.985 (B)	[A2M2]
165	19,00	7,00	13,00	11,34	-3,50	25,39	-4,32	14,82	4.986 (B)	[A2M2]
166	20,00	10,00	16,00	11,41	-3,50	27,14	-4,32	16,32	4.991 (B)	[PC]
167	20,00	17,00	22,00	14,57	-4,32	25,43	-4,32	4,92	5.006 (B)	[PC]
168	20,00	16,00	21,00	14,70	-4,32	25,30	-4,32	4,81	5.012 (B)	[PC]
169	20,00	15,00	20,00	14,83	-4,32	25,17	-4,32	4,69	5.019 (B)	[PC]
170	20,00	14,00	19,00	14,96	-4,32	25,04	-4,32	4,57	5.026 (B)	[PC]
171	20,00	13,00	18,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	4,45	5.034 (B)	[PC]
172	19,00	6,00	12,00	11,67	-3,50	25,12	-4,32	13,98	5.039 (B)	[PC]
173	20,00	3,00	9,00	14,76	-4,32	25,24	-4,32	11,93	5.041 (B)	[PC]
174	19,00	3,00	9,00	13,76	-4,32	24,24	-4,32	11,93	5.041 (B)	[PC]
175	20,00	12,00	17,00	15,24	-4,32	24,76	-4,32	4,32	5.044 (B)	[PC]
176	19,00	12,00	17,00	14,24	-4,32	23,76	-4,32	4,32	5.044 (B)	[PC]
177	20,00	11,00	16,00	15,39	-4,32	24,61	-4,32	4,19	5.054 (B)	[PC]
178	19,00	11,00	16,00	14,39	-4,32	23,61	-4,32	4,19	5.054 (B)	[PC]
179	20,00	2,00	9,00	13,59	-4,32	26,41	-4,32	23,61	5.061 (B)	[A2M2]
180	19,00	10,00	15,00	14,53	-4,32	23,47	-4,32	4,06	5.066 (B)	[PC]
181	20,00	10,00	15,00	15,53	-4,32	24,47	-4,32	4,06	5.066 (B)	[PC]
182	20,00	9,00	14,00	15,69	-4,32	24,31	-4,32	3,92	5.079 (B)	[PC]
183	19,00	9,00	14,00	14,69	-4,32	23,31	-4,32	3,92	5.079 (B)	[PC]
184	18,00	8,00	13,00	13,85	-4,32	22,15	-4,32	3,77	5.095 (B)	[PC]
185	19,00	8,00	13,00	14,85	-4,32	23,15	-4,32	3,77	5.095 (B)	[PC]
186	20,00	8,00	13,00	15,85	-4,32	24,15	-4,32	3,77	5.095 (B)	[PC]
187	18,00	5,00	11,00	11,02	-3,50	23,84	-4,32	13,92	5.111 (B)	[A2M2]
188	20,00	7,00	12,00	16,02	-4,32	23,98	-4,32	3,62	5.114 (B)	[PC]
189	18,00	7,00	12,00	14,02	-4,32	21,98	-4,32	3,62	5.114 (B)	[PC]
190	19,00	7,00	12,00	15,02	-4,32	22,98	-4,32	3,62	5.114 (B)	[PC]
191	19,00	6,00	11,00	15,19	-4,32	22,81	-4,32	3,47	5.135 (B)	[PC]
192	18,00	6,00	11,00	14,19	-4,32	21,81	-4,32	3,47	5.135 (B)	[PC]
193	20,00	6,00	11,00	16,19	-4,32	23,81	-4,32	3,47	5.135 (B)	[PC]
194	20,00	5,00	12,00	11,53	-3,50	27,56	-4,32	27,91	5.140 (B)	[A2M2]
195	20,00	2,00	10,00	11,65	-3,50	27,75	-4,32	39,88	5.140 (B)	[A2M2]
196	18,00	2,00	8,00	13,10	-4,32	22,90	-4,32	11,21	5.147 (B)	[PC]
197	19,00	2,00	8,00	14,10	-4,32	23,90	-4,32	11,21	5.147 (B)	[PC]
198	20,00	2,00	8,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	11,21	5.147 (B)	[PC]
199	20,00	5,00	10,00	16,38	-4,32	23,62	-4,32	3,30	5.162 (B)	[PC]
200	18,00	5,00	10,00	14,38	-4,32	21,62	-4,32	3,30	5.162 (B)	[PC]
201	19,00	5,00	10,00	15,38	-4,32	22,62	-4,32	3,30	5.162 (B)	[PC]
202	20,00	4,00	9,00	16,57	-4,32	23,43	-4,32	3,13	5.195 (B)	[PC]
203	19,00	4,00	9,00	15,57	-4,32	22,43	-4,32	3,13	5.195 (B)	[PC]
204	18,00	4,00	9,00	14,57	-4,32	21,43	-4,32	3,13	5.195 (B)	[PC]
205	17,00	4,00	9,00	13,57	-4,32	20,43	-4,32	3,13	5.195 (B)	[PC]
206	19,00	4,00	11,00	10,95	-3,50	26,20	-4,32	27,13	5.200 (B)	[A2M2]
207	20,00	11,00	17,00	11,13	-3,50	27,37	-4,32	17,05	5.222 (B)	[PC]
208	19,00	3,00	8,00	15,77	-4,32	22,23	-4,32	2,94	5.236 (B)	[PC]
209	18,00	3,00	8,00	14,77	-4,32	21,23	-4,32	2,94	5.236 (B)	[PC]
210	17,00	3,00	8,00	13,77	-4,32	20,23	-4,32	2,94	5.236 (B)	[PC]
211	20,00	3,00	8,00	16,77	-4,32	23,23	-4,32	2,94	5.236 (B)	[PC]
212	19,00	2,00	9,00	11,94	-3,58	25,41	-4,32	23,71	5.269 (B)	[A2M2]
213	18,00	2,00	7,00	14,99	-4,32	21,01	-4,32	2,75	5.290 (B)	[PC]
214	17,00	2,00	7,00	13,99	-4,32	20,01	-4,32	2,75	5.290 (B)	[PC]
215	19,00	2,00	7,00	15,99	-4,32	22,01	-4,32	2,75	5.290 (B)	[PC]

216	20,00	2,00	7,00	16,99	-4,32	23,01	-4,32	2,75	5.290 (B)	[PC]
217	19,00	8,00	14,00	11,02	-3,50	25,65	-4,32	15,61	5.298 (B)	[A2M2]
218	18,00	3,00	9,00	11,78	-3,50	23,24	-4,32	12,03	5.315 (B)	[PC]
219	20,00	3,00	11,00	11,13	-3,50	28,21	-4,32	42,47	5.320 (B)	[A2M2]
220	20,00	4,00	11,00	12,29	-3,85	27,20	-4,32	26,36	5.344 (B)	[PC]
221	20,00	8,00	14,00	13,35	-4,32	26,65	-4,32	15,04	5.394 (B)	[PC]
222	20,00	6,00	13,00	11,13	-3,50	27,91	-4,32	29,43	5.396 (B)	[A2M2]
223	19,00	7,00	13,00	11,34	-3,50	25,39	-4,32	14,82	5.418 (B)	[PC]
224	20,00	3,00	10,00	13,19	-4,32	26,81	-4,32	25,01	5.427 (B)	[PC]
225	20,00	7,00	13,00	13,61	-4,32	26,39	-4,32	14,48	5.437 (B)	[PC]
226	20,00	4,00	12,00	10,42	-3,23	28,65	-4,32	44,93	5.463 (B)	[A2M2]
227	20,00	6,00	12,00	13,88	-4,32	26,12	-4,32	13,88	5.487 (B)	[PC]
228	19,00	5,00	12,00	10,02	-2,96	26,56	-4,32	28,79	5.489 (B)	[A2M2]
229	18,00	4,00	10,00	11,39	-3,50	23,55	-4,32	13,00	5.498 (B)	[A2M2]
230	18,00	6,00	12,00	10,01	-2,96	24,12	-4,32	14,83	5.501 (B)	[A2M2]
231	20,00	5,00	11,00	14,16	-4,32	25,84	-4,32	13,27	5.548 (B)	[PC]
232	19,00	5,00	11,00	13,16	-4,32	24,84	-4,32	13,27	5.548 (B)	[PC]
233	20,00	2,00	9,00	13,59	-4,32	26,41	-4,32	23,61	5.580 (B)	[PC]
234	20,00	7,00	14,00	10,49	-3,27	28,24	-4,32	30,88	5.605 (B)	[A2M2]
235	20,00	5,00	12,00	11,53	-3,50	27,56	-4,32	27,91	5.617 (B)	[PC]
236	19,00	4,00	10,00	13,45	-4,32	24,55	-4,32	12,62	5.623 (B)	[PC]
237	20,00	4,00	10,00	14,45	-4,32	25,55	-4,32	12,62	5.623 (B)	[PC]
238	20,00	10,00	16,00	11,41	-3,50	27,14	-4,32	16,32	5.698 (B)	[PC]
239	19,00	8,00	14,00	11,02	-3,50	25,65	-4,32	15,61	5.708 (B)	[PC]
240	20,00	3,00	9,00	14,76	-4,32	25,24	-4,32	11,93	5.716 (B)	[PC]
241	19,00	3,00	9,00	13,76	-4,32	24,24	-4,32	11,93	5.716 (B)	[PC]
242	19,00	9,00	15,00	9,54	-2,64	25,90	-4,32	16,44	5.727 (B)	[A2M2]
243	19,00	6,00	12,00	11,67	-3,50	25,12	-4,32	13,98	5.739 (B)	[PC]
244	19,00	3,00	10,00	11,40	-3,50	25,81	-4,32	25,49	5.749 (B)	[A2M2]
245	19,00	2,00	9,00	11,94	-3,58	25,41	-4,32	23,71	5.787 (B)	[PC]
246	18,00	2,00	8,00	13,10	-4,32	22,90	-4,32	11,21	5.836 (B)	[PC]
247	19,00	2,00	8,00	14,10	-4,32	23,90	-4,32	11,21	5.836 (B)	[PC]
248	20,00	2,00	8,00	15,10	-4,32	24,90	-4,32	11,21	5.836 (B)	[PC]
249	20,00	6,00	13,00	11,13	-3,50	27,91	-4,32	29,43	5.852 (B)	[PC]
250	17,00	2,00	8,00	11,19	-3,50	21,90	-4,32	11,81	5.869 (B)	[A2M2]
251	20,00	2,00	10,00	11,65	-3,50	27,75	-4,32	39,88	5.876 (B)	[A2M2]
252	18,00	4,00	10,00	11,39	-3,50	23,55	-4,32	13,00	5.929 (B)	[PC]
253	18,00	2,00	9,00	10,88	-3,50	24,41	-4,32	24,53	5.989 (B)	[A2M2]
254	20,00	11,00	17,00	11,13	-3,50	27,37	-4,32	17,05	5.998 (B)	[PC]
255	18,00	5,00	11,00	11,02	-3,50	23,84	-4,32	13,92	6.005 (B)	[A2M2]
256	20,00	7,00	14,00	10,49	-3,27	28,24	-4,32	30,88	6.041 (B)	[PC]
257	19,00	4,00	11,00	10,95	-3,50	26,20	-4,32	27,13	6.054 (B)	[A2M2]
258	18,00	3,00	9,00	11,78	-3,50	23,24	-4,32	12,03	6.062 (B)	[PC]
259	20,00	4,00	11,00	12,29	-3,85	27,20	-4,32	26,36	6.063 (B)	[PC]
260	19,00	9,00	15,00	9,54	-2,64	25,90	-4,32	16,44	6.103 (B)	[PC]
261	19,00	2,00	10,00	10,51	-3,29	26,75	-4,32	40,72	6.109 (B)	[A2M2]
262	20,00	3,00	11,00	11,13	-3,50	28,21	-4,32	42,47	6.138 (B)	[A2M2]
263	20,00	3,00	10,00	13,19	-4,32	26,81	-4,32	25,01	6.153 (B)	[PC]
264	16,00	3,00	8,00	11,34	-3,50	19,23	-4,32	3,25	6.168 (B)	[A2M2]
265	19,00	3,00	10,00	11,40	-3,50	25,81	-4,32	25,49	6.231 (B)	[PC]
266	19,00	7,00	13,00	11,34	-3,50	25,39	-4,32	14,82	6.232 (B)	[PC]
267	20,00	8,00	15,00	9,21	-2,42	28,56	-4,32	32,52	6.239 (B)	[A2M2]
268	20,00	2,00	9,00	13,59	-4,32	26,41	-4,32	23,61	6.326 (B)	[PC]
269	20,00	4,00	12,00	10,42	-3,23	28,65	-4,32	44,93	6.352 (B)	[A2M2]
270	18,00	5,00	11,00	11,02	-3,50	23,84	-4,32	13,92	6.388 (B)	[PC]
271	17,00	3,00	9,00	10,66	-3,38	22,24	-4,32	12,85	6.393 (B)	[A2M2]
272	20,00	5,00	12,00	11,53	-3,50	27,56	-4,32	27,91	6.424 (B)	[PC]
273	20,00	2,00	10,00	11,65	-3,50	27,75	-4,32	39,88	6.424 (B)	[PC]
274	20,00	5,00	13,00	9,43	-2,57	29,06	-4,32	47,50	6.460 (B)	[A2M2]
275	19,00	5,00	12,00	10,02	-2,96	26,56	-4,32	28,79	6.463 (B)	[A2M2]
276	18,00	3,00	10,00	9,92	-2,90	24,81	-4,32	26,39	6.467 (B)	[A2M2]
277	19,00	4,00	11,00	10,95	-3,50	26,20	-4,32	27,13	6.500 (B)	[PC]
278	19,00	3,00	11,00	9,57	-2,66	27,21	-4,32	43,52	6.520 (B)	[A2M2]
279	18,00	6,00	12,00	10,01	-2,96	24,12	-4,32	14,83	6.559 (B)	[A2M2]
280	19,00	2,00	9,00	11,94	-3,58	25,41	-4,32	23,71	6.586 (B)	[PC]
281	19,00	8,00	14,00	11,02	-3,50	25,65	-4,32	15,61	6.621 (B)	[PC]
282	20,00	3,00	11,00	11,13	-3,50	28,21	-4,32	42,47	6.650 (B)	[PC]
283	20,00	6,00	13,00	11,13	-3,50	27,91	-4,32	29,43	6.744 (B)	[PC]
284	20,00	4,00	12,00	10,42	-3,23	28,65	-4,32	44,93	6.828 (B)	[PC]
285	19,00	5,00	12,00	10,02	-2,96	26,56	-4,32	28,79	6.860 (B)	[PC]
286	18,00	4,00	10,00	11,39	-3,50	23,55	-4,32	13,00	6.872 (B)	[PC]
287	18,00	6,00	12,00	10,01	-2,96	24,12	-4,32	14,83	6.876 (B)	[PC]
288	17,00	2,00	8,00	11,19	-3,50	21,90	-4,32	11,81	6.997 (B)	[A2M2]
289	20,00	7,00	14,00	10,49	-3,27	28,24	-4,32	30,88	7.007 (B)	[PC]
290	20,00	2,00	11,00	10,27	-3,12	29,00	-4,32	60,29	7.071 (B)	[A2M2]
291	18,00	2,00	9,00	10,88	-3,50	24,41	-4,32	24,53	7.072 (B)	[A2M2]
292	19,00	9,00	15,00	9,54	-2,64	25,90	-4,32	16,44	7.158 (B)	[PC]

293	19,00	2,00	10,00	10,51	-3,29	26,75	-4,32	40,72	7.159 (B)	[A2M2]
294	19,00	3,00	10,00	11,40	-3,50	25,81	-4,32	25,49	7.186 (B)	[PC]
295	20,00	6,00	14,00	8,45	-1,92	29,46	-4,32	50,35	7.293 (B)	[A2M2]
296	17,00	2,00	8,00	11,19	-3,50	21,90	-4,32	11,81	7.335 (B)	[PC]
297	20,00	2,00	10,00	11,65	-3,50	27,75	-4,32	39,88	7.344 (B)	[PC]
298	20,00	9,00	16,00	8,07	-1,66	28,86	-4,32	34,43	7.346 (B)	[A2M2]
299	20,00	8,00	15,00	9,21	-2,42	28,56	-4,32	32,52	7.391 (B)	[A2M2]
300	18,00	2,00	9,00	10,88	-3,50	24,41	-4,32	24,53	7.485 (B)	[PC]
301	18,00	5,00	11,00	11,02	-3,50	23,84	-4,32	13,92	7.506 (B)	[PC]
302	16,00	3,00	8,00	11,34	-3,50	19,23	-4,32	3,25	7.551 (B)	[A2M2]
303	19,00	4,00	11,00	10,95	-3,50	26,20	-4,32	27,13	7.567 (B)	[PC]
304	19,00	6,00	13,00	8,95	-2,25	26,91	-4,32	30,68	7.635 (B)	[A2M2]
305	19,00	2,00	10,00	10,51	-3,29	26,75	-4,32	40,72	7.635 (B)	[PC]
306	20,00	5,00	13,00	9,43	-2,57	29,06	-4,32	47,50	7.643 (B)	[A2M2]
307	20,00	3,00	11,00	11,13	-3,50	28,21	-4,32	42,47	7.672 (B)	[PC]
308	16,00	3,00	8,00	11,34	-3,50	19,23	-4,32	3,25	7.710 (B)	[PC]
309	17,00	4,00	10,00	9,50	-2,61	22,55	-4,32	14,02	7.753 (B)	[A2M2]
310	19,00	3,00	11,00	9,57	-2,66	27,21	-4,32	43,52	7.769 (B)	[A2M2]
311	18,00	3,00	10,00	9,92	-2,90	24,81	-4,32	26,39	7.780 (B)	[A2M2]
312	20,00	13,00	19,00	7,37	-1,20	27,81	-4,32	18,94	7.780 (B)	[A2M2]
313	17,00	3,00	9,00	10,66	-3,38	22,24	-4,32	12,85	7.788 (B)	[A2M2]
314	20,00	8,00	15,00	9,21	-2,42	28,56	-4,32	32,52	7.798 (B)	[PC]
315	16,00	4,00	9,00	11,03	-3,50	19,43	-4,32	3,64	7.892 (B)	[A2M2]
316	20,00	4,00	12,00	10,42	-3,23	28,65	-4,32	44,93	7.939 (B)	[PC]
317	20,00	3,00	12,00	9,34	-2,51	29,51	-4,32	64,02	7.950 (B)	[A2M2]
318	17,00	3,00	9,00	10,66	-3,38	22,24	-4,32	12,85	7.991 (B)	[PC]
319	20,00	5,00	13,00	9,43	-2,57	29,06	-4,32	47,50	8.075 (B)	[PC]
320	19,00	5,00	12,00	10,02	-2,96	26,56	-4,32	28,79	8.078 (B)	[PC]
321	18,00	3,00	10,00	9,92	-2,90	24,81	-4,32	26,39	8.082 (B)	[PC]
322	19,00	3,00	11,00	9,57	-2,66	27,21	-4,32	43,52	8.150 (B)	[PC]
323	18,00	6,00	12,00	10,01	-2,96	24,12	-4,32	14,83	8.198 (B)	[PC]
324	20,00	2,00	11,00	10,27	-3,12	29,00	-4,32	60,29	8.243 (B)	[A2M2]
325	19,00	4,00	12,00	8,63	-2,03	27,65	-4,32	46,57	8.529 (B)	[A2M2]
326	17,00	2,00	8,00	11,19	-3,50	21,90	-4,32	11,81	8.745 (B)	[PC]
327	20,00	7,00	15,00	7,49	-1,27	29,84	-4,32	53,40	8.809 (B)	[A2M2]
328	20,00	2,00	11,00	10,27	-3,12	29,00	-4,32	60,29	8.838 (B)	[PC]
329	18,00	2,00	9,00	10,88	-3,50	24,41	-4,32	24,53	8.840 (B)	[PC]
330	20,00	6,00	14,00	8,45	-1,92	29,46	-4,32	50,35	8.863 (B)	[A2M2]
331	20,00	4,00	13,00	8,41	-1,89	29,99	-4,32	68,08	8.922 (B)	[A2M2]
332	19,00	2,00	10,00	10,51	-3,29	26,75	-4,32	40,72	8.947 (B)	[PC]
333	20,00	9,00	16,00	8,07	-1,66	28,86	-4,32	34,43	8.998 (B)	[A2M2]
334	20,00	6,00	14,00	8,45	-1,92	29,46	-4,32	50,35	9.115 (B)	[PC]
335	20,00	9,00	16,00	8,07	-1,66	28,86	-4,32	34,43	9.182 (B)	[PC]
336	20,00	8,00	15,00	9,21	-2,42	28,56	-4,32	32,52	9.238 (B)	[PC]
337	20,00	10,00	17,00	6,99	-0,94	29,16	-4,32	36,58	9.305 (B)	[A2M2]
338	19,00	6,00	13,00	8,95	-2,25	26,91	-4,32	30,68	9.356 (B)	[A2M2]
339	20,00	3,00	12,00	9,34	-2,51	29,51	-4,32	64,02	9.424 (B)	[A2M2]
340	16,00	3,00	8,00	11,34	-3,50	19,23	-4,32	3,25	9.439 (B)	[PC]
341	20,00	13,00	19,00	7,37	-1,20	27,81	-4,32	18,94	9.501 (B)	[A2M2]
342	19,00	6,00	13,00	8,95	-2,25	26,91	-4,32	30,68	9.543 (B)	[PC]
343	20,00	5,00	13,00	9,43	-2,57	29,06	-4,32	47,50	9.554 (B)	[PC]
344	20,00	2,00	12,00	8,72	-2,09	30,20	-4,32	84,83	9.646 (B)	[A2M2]
345	17,00	4,00	10,00	9,50	-2,61	22,55	-4,32	14,02	9.690 (B)	[PC]
346	19,00	3,00	11,00	9,57	-2,66	27,21	-4,32	43,52	9.711 (B)	[PC]
347	19,00	10,00	16,00	7,98	-1,60	26,14	-4,32	17,65	9.713 (B)	[A2M2]
348	18,00	3,00	10,00	9,92	-2,90	24,81	-4,32	26,39	9.724 (B)	[PC]
349	20,00	13,00	19,00	7,37	-1,20	27,81	-4,32	18,94	9.725 (B)	[PC]
350	17,00	3,00	9,00	10,66	-3,38	22,24	-4,32	12,85	9.734 (B)	[PC]
351	19,00	7,00	14,00	7,93	-1,57	27,24	-4,32	32,81	9.761 (B)	[A2M2]
352	16,00	4,00	9,00	11,03	-3,50	19,43	-4,32	3,64	9.865 (B)	[PC]
353	18,00	4,00	11,00	8,94	-2,24	25,20	-4,32	28,49	9.881 (B)	[A2M2]
354	17,00	4,00	10,00	9,50	-2,61	22,55	-4,32	14,02	9.912 (B)	[A2M2]
355	20,00	3,00	12,00	9,34	-2,51	29,51	-4,32	64,02	9.936 (B)	[PC]
356	19,00	2,00	11,00	8,82	-2,16	28,00	-4,32	61,91	10.016 (B)	[A2M2]
357	18,00	2,00	10,00	8,95	-2,24	25,75	-4,32	42,22	10.165 (B)	[A2M2]
358	16,00	4,00	9,00	11,03	-3,50	19,43	-4,32	3,64	10.279 (B)	[A2M2]
359	20,00	2,00	11,00	10,27	-3,12	29,00	-4,32	60,29	10.303 (B)	[PC]
360	20,00	5,00	14,00	7,48	-1,27	30,45	-4,32	72,29	10.573 (B)	[A2M2]
361	19,00	4,00	12,00	8,63	-2,03	27,65	-4,32	46,57	10.628 (B)	[A2M2]
362	19,00	4,00	12,00	8,63	-2,03	27,65	-4,32	46,57	10.660 (B)	[PC]
363	19,00	5,00	13,00	7,69	-1,41	28,06	-4,32	49,84	10.833 (B)	[A2M2]
364	20,00	4,00	13,00	8,41	-1,89	29,99	-4,32	68,08	10.879 (B)	[A2M2]
365	16,00	5,00	10,00	9,58	-2,67	19,62	-4,32	4,07	10.892 (B)	[A2M2]
366	20,00	7,00	15,00	7,49	-1,27	29,84	-4,32	53,40	11.010 (B)	[PC]
367	20,00	6,00	14,00	8,45	-1,92	29,46	-4,32	50,35	11.078 (B)	[PC]
368	20,00	3,00	13,00	7,80	-1,48	30,74	-4,32	90,31	11.085 (B)	[A2M2]
369	20,00	4,00	13,00	8,41	-1,89	29,99	-4,32	68,08	11.151 (B)	[PC]

370	20,00	7,00	15,00	7,49	-1,27	29,84	-4,32	53,40	11.212 (B)	[A2M2]
371	20,00	9,00	16,00	8,07	-1,66	28,86	-4,32	34,43	11.247 (B)	[PC]
372	20,00	8,00	16,00	6,53	-0,64	30,21	-4,32	56,69	11.434 (B)	[A2M2]
373	20,00	10,00	17,00	6,99	-0,94	29,16	-4,32	36,58	11.631 (B)	[PC]
374	20,00	2,00	12,00	8,72	-2,09	30,20	-4,32	84,83	11.643 (B)	[A2M2]
375	19,00	6,00	13,00	8,95	-2,25	26,91	-4,32	30,68	11.694 (B)	[PC]
376	20,00	3,00	12,00	9,34	-2,51	29,51	-4,32	64,02	11.778 (B)	[PC]
377	20,00	13,00	19,00	7,37	-1,20	27,81	-4,32	18,94	11.875 (B)	[PC]
378	20,00	2,00	12,00	8,72	-2,09	30,20	-4,32	84,83	12.057 (B)	[PC]
379	20,00	10,00	17,00	6,99	-0,94	29,16	-4,32	36,58	12.127 (B)	[A2M2]
380	19,00	10,00	16,00	7,98	-1,60	26,14	-4,32	17,65	12.141 (B)	[PC]
381	19,00	3,00	12,00	7,89	-1,54	28,51	-4,32	66,36	12.172 (B)	[A2M2]
382	19,00	7,00	14,00	7,93	-1,57	27,24	-4,32	32,81	12.201 (B)	[PC]
383	19,00	2,00	11,00	8,82	-2,16	28,00	-4,32	61,91	12.351 (B)	[A2M2]
384	18,00	4,00	11,00	8,94	-2,24	25,20	-4,32	28,49	12.352 (B)	[PC]
385	17,00	4,00	10,00	9,50	-2,61	22,55	-4,32	14,02	12.389 (B)	[PC]
386	19,00	10,00	16,00	7,98	-1,60	26,14	-4,32	17,65	12.418 (B)	[A2M2]
387	18,00	7,00	13,00	8,69	-2,08	24,39	-4,32	16,02	12.457 (B)	[A2M2]
388	19,00	2,00	11,00	8,82	-2,16	28,00	-4,32	61,91	12.519 (B)	[PC]
389	18,00	2,00	10,00	8,95	-2,24	25,75	-4,32	42,22	12.704 (B)	[PC]
390	20,00	14,00	20,00	6,00	-0,28	28,02	-4,32	20,49	12.733 (B)	[A2M2]
391	19,00	7,00	14,00	7,93	-1,57	27,24	-4,32	32,81	12.768 (B)	[A2M2]
392	18,00	4,00	11,00	8,94	-2,24	25,20	-4,32	28,49	12.794 (B)	[A2M2]
393	16,00	4,00	9,00	11,03	-3,50	19,43	-4,32	3,64	12.848 (B)	[PC]
394	20,00	2,00	13,00	7,40	-1,22	31,36	-4,32	113,55	12.856 (B)	[A2M2]
395	20,00	4,00	14,00	6,87	-0,86	31,26	-4,32	95,81	13.033 (B)	[A2M2]
396	18,00	2,00	10,00	8,95	-2,24	25,75	-4,32	42,22	13.043 (B)	[A2M2]
397	20,00	5,00	14,00	7,48	-1,27	30,45	-4,32	72,29	13.214 (B)	[PC]
398	19,00	4,00	12,00	8,63	-2,03	27,65	-4,32	46,57	13.283 (B)	[PC]
399	20,00	6,00	15,00	6,56	-0,65	30,89	-4,32	76,71	13.283 (B)	[A2M2]
400	20,00	5,00	14,00	7,48	-1,27	30,45	-4,32	72,29	13.490 (B)	[A2M2]
401	19,00	5,00	13,00	7,69	-1,41	28,06	-4,32	49,84	13.540 (B)	[PC]
402	20,00	4,00	13,00	8,41	-1,89	29,99	-4,32	68,08	13.597 (B)	[PC]
403	16,00	5,00	10,00	9,58	-2,67	19,62	-4,32	4,07	13.615 (B)	[PC]
404	20,00	11,00	18,00	5,95	-0,25	29,45	-4,32	39,01	13.674 (B)	[A2M2]
405	18,00	3,00	11,00	8,02	-1,63	26,21	-4,32	45,71	13.762 (B)	[A2M2]
406	17,00	2,00	9,00	9,13	-2,37	23,41	-4,32	25,87	13.809 (B)	[A2M2]
407	20,00	3,00	13,00	7,80	-1,48	30,74	-4,32	90,31	13.854 (B)	[PC]
408	20,00	3,00	13,00	7,80	-1,48	30,74	-4,32	90,31	13.896 (B)	[A2M2]
409	20,00	7,00	15,00	7,49	-1,27	29,84	-4,32	53,40	14.014 (B)	[PC]
410	20,00	8,00	16,00	6,53	-0,64	30,21	-4,32	56,69	14.293 (B)	[PC]
411	18,00	5,00	12,00	7,98	-1,60	25,56	-4,32	30,82	14.366 (B)	[A2M2]
412	19,00	8,00	15,00	6,92	-0,90	27,56	-4,32	35,18	14.427 (B)	[A2M2]
413	19,00	5,00	13,00	7,69	-1,41	28,06	-4,32	49,84	14.493 (B)	[A2M2]
414	20,00	2,00	12,00	8,72	-2,09	30,20	-4,32	84,83	14.553 (B)	[PC]
415	19,00	2,00	12,00	7,45	-1,25	29,20	-4,32	87,38	14.584 (B)	[A2M2]
416	20,00	10,00	17,00	6,99	-0,94	29,16	-4,32	36,58	15.158 (B)	[PC]
417	19,00	3,00	12,00	7,89	-1,54	28,51	-4,32	66,36	15.212 (B)	[PC]
418	19,00	6,00	14,00	6,75	-0,78	28,46	-4,32	53,30	15.396 (B)	[A2M2]
419	19,00	2,00	11,00	8,82	-2,16	28,00	-4,32	61,91	15.437 (B)	[PC]
420	19,00	10,00	16,00	7,98	-1,60	26,14	-4,32	17,65	15.522 (B)	[PC]
421	18,00	7,00	13,00	8,69	-2,08	24,39	-4,32	16,02	15.570 (B)	[PC]
422	20,00	3,00	14,00	6,47	-0,60	31,93	-4,32	120,68	15.648 (B)	[A2M2]
423	20,00	8,00	16,00	6,53	-0,64	30,21	-4,32	56,69	15.844 (B)	[A2M2]
424	19,00	3,00	12,00	7,89	-1,54	28,51	-4,32	66,36	15.911 (B)	[A2M2]
425	20,00	14,00	20,00	6,00	-0,28	28,02	-4,32	20,49	15.916 (B)	[PC]
426	16,00	5,00	10,00	9,58	-2,67	19,62	-4,32	4,07	15.935 (B)	[A2M2]
427	19,00	7,00	14,00	7,93	-1,57	27,24	-4,32	32,81	15.959 (B)	[PC]
428	18,00	4,00	11,00	8,94	-2,24	25,20	-4,32	28,49	15.992 (B)	[PC]
429	19,00	4,00	13,00	6,97	-0,93	28,99	-4,32	71,01	16.041 (B)	[A2M2]
430	20,00	2,00	13,00	7,40	-1,22	31,36	-4,32	113,55	16.069 (B)	[PC]
431	20,00	4,00	14,00	6,87	-0,86	31,26	-4,32	95,81	16.289 (B)	[PC]
432	18,00	2,00	10,00	8,95	-2,24	25,75	-4,32	42,22	16.302 (B)	[PC]
433	20,00	9,00	17,00	5,58	0,00	30,56	-4,32	60,13	16.306 (B)	[A2M2]
434	20,00	5,00	15,00	5,95	-0,25	31,75	-4,32	101,56	16.325 (B)	[A2M2]
435	20,00	2,00	13,00	7,40	-1,22	31,36	-4,32	113,55	16.374 (B)	[A2M2]
436	20,00	6,00	15,00	6,56	-0,65	30,89	-4,32	76,71	16.601 (B)	[PC]
437	20,00	5,00	14,00	7,48	-1,27	30,45	-4,32	72,29	16.860 (B)	[PC]
438	18,00	7,00	13,00	8,69	-2,08	24,39	-4,32	16,02	16.976 (B)	[A2M2]
439	20,00	11,00	18,00	5,95	-0,25	29,45	-4,32	39,01	17.091 (B)	[PC]
440	18,00	3,00	11,00	8,02	-1,63	26,21	-4,32	45,71	17.202 (B)	[PC]
441	20,00	4,00	14,00	6,87	-0,86	31,26	-4,32	95,81	17.248 (B)	[A2M2]
442	17,00	2,00	9,00	9,13	-2,37	23,41	-4,32	25,87	17.259 (B)	[PC]
443	20,00	3,00	13,00	7,80	-1,48	30,74	-4,32	90,31	17.367 (B)	[PC]
444	20,00	2,00	14,00	6,21	-0,42	32,49	-4,32	146,33	17.457 (B)	[A2M2]
445	19,00	11,00	17,00	6,74	-0,77	26,37	-4,32	19,17	17.780 (B)	[A2M2]
446	18,00	5,00	12,00	7,98	-1,60	25,56	-4,32	30,82	17.954 (B)	[PC]

447	19,00	8,00	15,00	6,92	-0,90	27,56	-4,32	35,18	18.032 (B)	[PC]
448	20,00	14,00	20,00	6,00	-0,28	28,02	-4,32	20,49	18.039 (B)	[A2M2]
449	19,00	5,00	13,00	7,69	-1,41	28,06	-4,32	49,84	18.115 (B)	[PC]
450	19,00	2,00	12,00	7,45	-1,25	29,20	-4,32	87,38	18.227 (B)	[PC]
451	20,00	7,00	16,00	5,63	-0,04	31,31	-4,32	81,32	18.289 (B)	[A2M2]
452	20,00	6,00	15,00	6,56	-0,65	30,89	-4,32	76,71	18.316 (B)	[A2M2]
453	18,00	2,00	11,00	7,50	-1,28	27,00	-4,32	64,40	18.619 (B)	[A2M2]
454	19,00	6,00	14,00	6,75	-0,78	28,46	-4,32	53,30	19.243 (B)	[PC]
455	20,00	3,00	14,00	6,47	-0,60	31,93	-4,32	120,68	19.557 (B)	[PC]
456	19,00	2,00	12,00	7,45	-1,25	29,20	-4,32	87,38	19.583 (B)	[A2M2]
457	19,00	3,00	13,00	6,52	-0,63	29,74	-4,32	93,47	19.648 (B)	[A2M2]
458	20,00	4,00	15,00	5,54	0,03	32,48	-4,32	127,84	19.716 (B)	[A2M2]
459	17,00	2,00	9,00	9,13	-2,37	23,41	-4,32	25,87	19.732 (B)	[A2M2]
460	18,00	3,00	11,00	8,02	-1,63	26,21	-4,32	45,71	19.762 (B)	[A2M2]
461	20,00	8,00	16,00	6,53	-0,64	30,21	-4,32	56,69	19.805 (B)	[PC]
462	19,00	3,00	12,00	7,89	-1,54	28,51	-4,32	66,36	19.885 (B)	[PC]
463	16,00	5,00	10,00	9,58	-2,67	19,62	-4,32	4,07	19.918 (B)	[PC]
464	19,00	4,00	13,00	6,97	-0,93	28,99	-4,32	71,01	20.049 (B)	[PC]
465	20,00	9,00	17,00	5,58	0,00	30,56	-4,32	60,13	20.381 (B)	[PC]
466	20,00	5,00	15,00	5,95	-0,25	31,75	-4,32	101,56	20.402 (B)	[PC]
467	20,00	2,00	13,00	7,40	-1,22	31,36	-4,32	113,55	20.465 (B)	[PC]
468	20,00	11,00	18,00	5,95	-0,25	29,45	-4,32	39,01	20.703 (B)	[A2M2]
469	18,00	7,00	13,00	8,69	-2,08	24,39	-4,32	16,02	21.217 (B)	[PC]
470	20,00	3,00	14,00	6,47	-0,60	31,93	-4,32	120,68	21.408 (B)	[A2M2]
471	18,00	5,00	12,00	7,98	-1,60	25,56	-4,32	30,82	21.517 (B)	[A2M2]
472	20,00	4,00	14,00	6,87	-0,86	31,26	-4,32	95,81	21.556 (B)	[PC]
473	20,00	2,00	14,00	6,21	-0,42	32,49	-4,32	146,33	21.818 (B)	[PC]
474	19,00	2,00	13,00	6,23	-0,44	30,36	-4,32	116,92	21.979 (B)	[A2M2]
475	20,00	3,00	15,00	5,26	0,21	33,09	-4,32	154,90	22.018 (B)	[A2M2]
476	19,00	8,00	15,00	6,92	-0,90	27,56	-4,32	35,18	22.106 (B)	[A2M2]
477	19,00	11,00	17,00	6,74	-0,77	26,37	-4,32	19,17	22.223 (B)	[PC]
478	19,00	5,00	14,00	6,05	-0,31	29,45	-4,32	75,69	22.518 (B)	[A2M2]
479	20,00	14,00	20,00	6,00	-0,28	28,02	-4,32	20,49	22.547 (B)	[PC]
480	18,00	4,00	12,00	7,10	-1,01	26,65	-4,32	49,37	22.570 (B)	[A2M2]
481	20,00	7,00	16,00	5,63	-0,04	31,31	-4,32	81,32	22.860 (B)	[PC]
482	20,00	6,00	15,00	6,56	-0,65	30,89	-4,32	76,71	22.890 (B)	[PC]
483	20,00	2,00	15,00	5,09	0,32	33,60	-4,32	182,72	22.939 (B)	[A2M2]
484	18,00	2,00	11,00	7,50	-1,28	27,00	-4,32	64,40	23.268 (B)	[PC]
485	19,00	4,00	13,00	6,97	-0,93	28,99	-4,32	71,01	23.434 (B)	[A2M2]
486	20,00	5,00	15,00	5,95	-0,25	31,75	-4,32	101,56	23.757 (B)	[A2M2]
487	19,00	6,00	14,00	6,75	-0,78	28,46	-4,32	53,30	24.083 (B)	[A2M2]
488	20,00	2,00	14,00	6,21	-0,42	32,49	-4,32	146,33	24.141 (B)	[A2M2]
489	20,00	6,00	16,00	5,02	0,37	32,23	-4,32	107,55	24.397 (B)	[A2M2]
490	19,00	2,00	12,00	7,45	-1,25	29,20	-4,32	87,38	24.475 (B)	[PC]
491	19,00	3,00	13,00	6,52	-0,63	29,74	-4,32	93,47	24.555 (B)	[PC]
492	20,00	4,00	15,00	5,54	0,03	32,48	-4,32	127,84	24.640 (B)	[PC]
493	17,00	2,00	9,00	9,13	-2,37	23,41	-4,32	25,87	24.662 (B)	[PC]
494	18,00	3,00	11,00	8,02	-1,63	26,21	-4,32	45,71	24.702 (B)	[PC]
495	17,00	3,00	10,00	8,20	-1,75	23,81	-4,32	28,38	25.684 (B)	[A2M2]
496	20,00	11,00	18,00	5,95	-0,25	29,45	-4,32	39,01	25.876 (B)	[PC]
497	19,00	7,00	15,00	5,82	-0,16	28,84	-4,32	56,94	26.150 (B)	[A2M2]
498	20,00	3,00	14,00	6,47	-0,60	31,93	-4,32	120,68	26.755 (B)	[PC]
499	18,00	5,00	12,00	7,98	-1,60	25,56	-4,32	30,82	26.893 (B)	[PC]
500	18,00	8,00	14,00	7,55	-1,31	24,65	-4,32	17,50	26.974 (B)	[A2M2]
501	20,00	9,00	17,00	5,58	0,00	30,56	-4,32	60,13	27.086 (B)	[A2M2]
502	19,00	2,00	13,00	6,23	-0,44	30,36	-4,32	116,92	27.469 (B)	[PC]
503	20,00	3,00	15,00	5,26	0,21	33,09	-4,32	154,90	27.518 (B)	[PC]
504	19,00	8,00	15,00	6,92	-0,90	27,56	-4,32	35,18	27.629 (B)	[PC]
505	19,00	9,00	16,00	5,94	-0,24	27,86	-4,32	37,77	27.896 (B)	[A2M2]
506	19,00	5,00	14,00	6,05	-0,31	29,45	-4,32	75,69	28.145 (B)	[PC]
507	20,00	12,00	19,00	4,93	0,43	29,73	-4,32	41,70	28.200 (B)	[A2M2]
508	18,00	4,00	12,00	7,10	-1,01	26,65	-4,32	49,37	28.208 (B)	[PC]
509	18,00	2,00	11,00	7,50	-1,28	27,00	-4,32	64,40	28.431 (B)	[A2M2]
510	20,00	2,00	15,00	5,09	0,32	33,60	-4,32	182,72	28.672 (B)	[PC]
511	18,00	6,00	13,00	7,02	-0,96	25,91	-4,32	33,38	28.750 (B)	[A2M2]
512	19,00	4,00	13,00	6,97	-0,93	28,99	-4,32	71,01	29.290 (B)	[PC]
513	20,00	5,00	16,00	4,60	0,65	33,01	-4,32	135,08	29.469 (B)	[A2M2]
514	19,00	11,00	17,00	6,74	-0,77	26,37	-4,32	19,17	29.558 (B)	[A2M2]
515	20,00	7,00	16,00	5,63	-0,04	31,31	-4,32	81,32	29.586 (B)	[A2M2]
516	20,00	5,00	15,00	5,95	-0,25	31,75	-4,32	101,56	29.691 (B)	[PC]
517	19,00	6,00	14,00	6,75	-0,78	28,46	-4,32	53,30	30.100 (B)	[PC]
518	20,00	2,00	14,00	6,21	-0,42	32,49	-4,32	146,33	30.174 (B)	[PC]
519	20,00	4,00	15,00	5,54	0,03	32,48	-4,32	127,84	30.282 (B)	[A2M2]
520	19,00	3,00	13,00	6,52	-0,63	29,74	-4,32	93,47	30.358 (B)	[A2M2]
521	20,00	6,00	16,00	5,02	0,37	32,23	-4,32	107,55	30.492 (B)	[PC]
522	20,00	8,00	17,00	4,70	0,58	31,71	-4,32	86,01	30.587 (B)	[A2M2]
523	19,00	4,00	14,00	5,59	-0,01	30,26	-4,32	99,74	30.816 (B)	[A2M2]

524	18,00	3,00	12,00	6,57	-0,66	27,51	-4,32	69,50	31.956 (B)	[A2M2]
525	19,00	2,00	14,00	5,10	0,32	31,49	-4,32	150,15	32.073 (B)	[A2M2]
526	19,00	3,00	14,00	5,28	0,19	30,93	-4,32	124,51	32.099 (B)	[A2M2]
527	17,00	3,00	10,00	8,20	-1,75	23,81	-4,32	28,38	32.101 (B)	[PC]
528	20,00	2,00	16,00	4,03	1,03	34,70	-4,32	222,67	32.225 (B)	[A2M2]
529	19,00	7,00	15,00	5,82	-0,16	28,84	-4,32	56,94	32.682 (B)	[PC]
530	18,00	2,00	12,00	6,25	-0,45	28,20	-4,32	90,67	33.028 (B)	[A2M2]
531	20,00	4,00	16,00	4,32	0,84	33,67	-4,32	163,63	33.050 (B)	[A2M2]
532	18,00	8,00	14,00	7,55	-1,31	24,65	-4,32	17,50	33.711 (B)	[PC]
533	20,00	10,00	18,00	4,63	0,63	30,91	-4,32	63,82	33.779 (B)	[A2M2]
534	20,00	3,00	16,00	4,13	0,96	34,23	-4,32	192,91	33.826 (B)	[A2M2]
535	20,00	9,00	17,00	5,58	0,00	30,56	-4,32	60,13	33.856 (B)	[PC]
536	20,00	3,00	15,00	5,26	0,21	33,09	-4,32	154,90	34.435 (B)	[A2M2]
537	19,00	2,00	13,00	6,23	-0,44	30,36	-4,32	116,92	34.474 (B)	[A2M2]
538	19,00	9,00	16,00	5,94	-0,24	27,86	-4,32	37,77	34.864 (B)	[PC]
539	20,00	2,00	15,00	5,09	0,32	33,60	-4,32	182,72	35.233 (B)	[A2M2]
540	20,00	12,00	19,00	4,93	0,43	29,73	-4,32	41,70	35.245 (B)	[PC]
541	18,00	2,00	11,00	7,50	-1,28	27,00	-4,32	64,40	35.530 (B)	[PC]
542	18,00	6,00	13,00	7,02	-0,96	25,91	-4,32	33,38	35.934 (B)	[PC]
543	20,00	5,00	16,00	4,60	0,65	33,01	-4,32	135,08	36.828 (B)	[PC]
544	19,00	11,00	17,00	6,74	-0,77	26,37	-4,32	19,17	36.944 (B)	[PC]
545	20,00	7,00	16,00	5,63	-0,04	31,31	-4,32	81,32	36.980 (B)	[PC]
546	20,00	4,00	15,00	5,54	0,03	32,48	-4,32	127,84	37.846 (B)	[PC]
547	19,00	3,00	13,00	6,52	-0,63	29,74	-4,32	93,47	37.940 (B)	[PC]
548	17,00	2,00	10,00	7,57	-1,33	24,75	-4,32	44,75	38.085 (B)	[A2M2]
549	20,00	8,00	17,00	4,70	0,58	31,71	-4,32	86,01	38.225 (B)	[PC]
550	19,00	4,00	14,00	5,59	-0,01	30,26	-4,32	99,74	38.517 (B)	[PC]
551	18,00	3,00	12,00	6,57	-0,66	27,51	-4,32	69,50	39.938 (B)	[PC]
552	19,00	2,00	14,00	5,10	0,32	31,49	-4,32	150,15	40.091 (B)	[PC]
553	19,00	3,00	14,00	5,28	0,19	30,93	-4,32	124,51	40.115 (B)	[PC]
554	20,00	2,00	16,00	4,03	1,03	34,70	-4,32	222,67	40.275 (B)	[PC]
555	19,00	5,00	14,00	6,05	-0,31	29,45	-4,32	75,69	41.228 (B)	[A2M2]
556	18,00	2,00	12,00	6,25	-0,45	28,20	-4,32	90,67	41.277 (B)	[PC]
557	20,00	4,00	16,00	4,32	0,84	33,67	-4,32	163,63	41.305 (B)	[PC]
558	20,00	10,00	18,00	4,63	0,63	30,91	-4,32	63,82	42.221 (B)	[PC]
559	20,00	3,00	16,00	4,13	0,96	34,23	-4,32	192,91	42.280 (B)	[PC]
560	20,00	3,00	15,00	5,26	0,21	33,09	-4,32	154,90	43.037 (B)	[PC]
561	19,00	2,00	13,00	6,23	-0,44	30,36	-4,32	116,92	43.085 (B)	[PC]
562	20,00	2,00	15,00	5,09	0,32	33,60	-4,32	182,72	44.038 (B)	[PC]
563	17,00	5,00	11,00	8,44	-1,91	22,84	-4,32	15,43	44.087 (B)	[A2M2]
564	18,00	4,00	12,00	7,10	-1,01	26,65	-4,32	49,37	45.506 (B)	[A2M2]
565	20,00	6,00	16,00	5,02	0,37	32,23	-4,32	107,55	45.867 (B)	[A2M2]
566	17,00	2,00	10,00	7,57	-1,33	24,75	-4,32	44,75	47.605 (B)	[PC]
567	20,00	15,00	21,00	4,78	0,53	28,23	-4,32	22,36	48.092 (B)	[A2M2]
568	19,00	6,00	15,00	5,12	0,30	29,89	-4,32	80,78	49.230 (B)	[A2M2]
569	20,00	7,00	17,00	4,10	0,98	32,68	-4,32	113,75	49.577 (B)	[A2M2]
570	19,00	5,00	14,00	6,05	-0,31	29,45	-4,32	75,69	51.529 (B)	[PC]
571	17,00	5,00	11,00	8,44	-1,91	22,84	-4,32	15,43	55.098 (B)	[PC]
572	18,00	4,00	12,00	7,10	-1,01	26,65	-4,32	49,37	56.874 (B)	[PC]
573	20,00	6,00	16,00	5,02	0,37	32,23	-4,32	107,55	57.326 (B)	[PC]
574	18,00	5,00	13,00	6,17	-0,40	27,06	-4,32	53,20	58.678 (B)	[A2M2]
575	17,00	3,00	10,00	8,20	-1,75	23,81	-4,32	28,38	58.943 (B)	[A2M2]
576	20,00	2,00	16,00	4,03	1,03	34,70	-4,32	222,67	59.589 (B)	[A2M2]
577	20,00	15,00	21,00	4,78	0,53	28,23	-4,32	22,36	60.114 (B)	[PC]
578	19,00	6,00	15,00	5,12	0,30	29,89	-4,32	80,78	61.524 (B)	[PC]
579	20,00	5,00	16,00	4,60	0,65	33,01	-4,32	135,08	61.700 (B)	[A2M2]
580	20,00	7,00	17,00	4,10	0,98	32,68	-4,32	113,75	61.959 (B)	[PC]
581	19,00	2,00	15,00	4,03	1,03	32,60	-4,32	187,52	63.915 (B)	[A2M2]
582	18,00	8,00	14,00	7,55	-1,31	24,65	-4,32	17,50	64.461 (B)	[A2M2]
583	19,00	2,00	14,00	5,10	0,32	31,49	-4,32	150,15	64.776 (B)	[A2M2]
584	15,00	2,00	7,00	10,15	-3,05	18,01	-4,32	3,68	65.299 (B)	[A2M2]
585	19,00	7,00	15,00	5,82	-0,16	28,84	-4,32	56,94	68.329 (B)	[A2M2]
586	20,00	3,00	16,00	4,13	0,96	34,23	-4,32	192,91	70.008 (B)	[A2M2]
587	19,00	3,00	14,00	5,28	0,19	30,93	-4,32	124,51	70.698 (B)	[A2M2]
588	19,00	4,00	14,00	5,59	-0,01	30,26	-4,32	99,74	70.936 (B)	[A2M2]
589	20,00	4,00	16,00	4,32	0,84	33,67	-4,32	163,63	72.227 (B)	[A2M2]
590	18,00	5,00	13,00	6,17	-0,40	27,06	-4,32	53,20	73.334 (B)	[PC]
591	17,00	3,00	10,00	8,20	-1,75	23,81	-4,32	28,38	73.669 (B)	[PC]
592	20,00	2,00	16,00	4,03	1,03	34,70	-4,32	222,67	74.475 (B)	[PC]
593	20,00	5,00	16,00	4,60	0,65	33,01	-4,32	135,08	77.109 (B)	[PC]
594	18,00	2,00	12,00	6,25	-0,45	28,20	-4,32	90,67	77.402 (B)	[A2M2]
595	19,00	5,00	15,00	4,66	0,61	30,75	-4,32	106,08	77.733 (B)	[A2M2]
596	19,00	2,00	15,00	4,03	1,03	32,60	-4,32	187,52	79.891 (B)	[PC]
597	19,00	3,00	15,00	4,14	0,96	32,09	-4,32	159,71	79.929 (B)	[A2M2]
598	18,00	8,00	14,00	7,55	-1,31	24,65	-4,32	17,50	80.562 (B)	[PC]
599	19,00	2,00	14,00	5,10	0,32	31,49	-4,32	150,15	80.967 (B)	[PC]
600	18,00	3,00	12,00	6,57	-0,66	27,51	-4,32	69,50	81.128 (B)	[A2M2]

601	15,00	2,00	7,00	10,15	-3,05	18,01	-4,32	3,68	81.604 (B)	[PC]
602	20,00	6,00	17,00	3,74	1,05	33,51	-4,32	142,87	81.655 (B)	[A2M2]
603	20,00	2,00	18,00	2,03	1,05	36,85	-4,32	313,85	82.691 (B)	[A2M2]
604	20,00	8,00	17,00	4,70	0,58	31,71	-4,32	86,01	83.137 (B)	[A2M2]
605	19,00	9,00	16,00	5,94	-0,24	27,86	-4,32	37,77	85.187 (B)	[A2M2]
606	19,00	7,00	15,00	5,82	-0,16	28,84	-4,32	56,94	85.398 (B)	[PC]
607	18,00	6,00	13,00	7,02	-0,96	25,91	-4,32	33,38	86.331 (B)	[A2M2]
608	20,00	2,00	17,00	3,03	1,05	35,78	-4,32	267,65	87.469 (B)	[A2M2]
609	20,00	3,00	16,00	4,13	0,96	34,23	-4,32	192,91	87.504 (B)	[PC]
610	19,00	3,00	14,00	5,28	0,19	30,93	-4,32	124,51	88.353 (B)	[PC]
611	19,00	4,00	14,00	5,59	-0,01	30,26	-4,32	99,74	88.661 (B)	[PC]
612	20,00	12,00	19,00	4,93	0,43	29,73	-4,32	41,70	89.493 (B)	[A2M2]
613	20,00	4,00	16,00	4,32	0,84	33,67	-4,32	163,63	90.267 (B)	[PC]
614	16,00	2,00	8,00	9,43	-2,57	20,90	-4,32	12,93	91.080 (B)	[A2M2]
615	18,00	2,00	13,00	5,11	0,31	29,36	-4,32	121,07	92.589 (B)	[A2M2]
616	19,00	4,00	15,00	4,34	0,82	31,48	-4,32	132,48	95.595 (B)	[A2M2]
617	18,00	2,00	12,00	6,25	-0,45	28,20	-4,32	90,67	96.735 (B)	[PC]
618	19,00	5,00	15,00	4,66	0,61	30,75	-4,32	106,08	97.155 (B)	[PC]
619	19,00	3,00	15,00	4,14	0,96	32,09	-4,32	159,71	99.890 (B)	[PC]
620	18,00	3,00	12,00	6,57	-0,66	27,51	-4,32	69,50	101.393 (B)	[PC]
621	20,00	6,00	17,00	3,74	1,05	33,51	-4,32	142,87	102.055 (B)	[PC]
622	20,00	2,00	18,00	2,03	1,05	36,85	-4,32	313,85	103.337 (B)	[PC]
623	20,00	8,00	17,00	4,70	0,58	31,71	-4,32	86,01	103.899 (B)	[PC]
624	19,00	9,00	16,00	5,94	-0,24	27,86	-4,32	37,77	106.467 (B)	[PC]
625	18,00	6,00	13,00	7,02	-0,96	25,91	-4,32	33,38	107.902 (B)	[PC]
626	20,00	2,00	17,00	3,03	1,05	35,78	-4,32	267,65	109.317 (B)	[PC]
627	20,00	12,00	19,00	4,93	0,43	29,73	-4,32	41,70	111.852 (B)	[PC]
628	16,00	2,00	8,00	9,43	-2,57	20,90	-4,32	12,93	113.835 (B)	[PC]
629	18,00	2,00	13,00	5,11	0,31	29,36	-4,32	121,07	115.714 (B)	[PC]
630	20,00	5,00	17,00	3,47	1,05	34,22	-4,32	172,87	116.394 (B)	[A2M2]
631	19,00	4,00	15,00	4,34	0,82	31,48	-4,32	132,48	119.470 (B)	[PC]
632	18,00	3,00	13,00	5,31	0,18	28,74	-4,32	97,49	121.339 (B)	[A2M2]
633	20,00	4,00	17,00	3,26	1,05	34,82	-4,32	203,89	124.294 (B)	[A2M2]
634	18,00	4,00	13,00	5,65	-0,05	27,99	-4,32	74,76	124.793 (B)	[A2M2]
635	19,00	8,00	16,00	4,89	0,46	29,21	-4,32	60,83	134.654 (B)	[A2M2]
636	20,00	3,00	18,00	2,11	1,05	36,44	-4,32	280,07	138.396 (B)	[A2M2]
637	20,00	3,00	17,00	3,11	1,05	35,34	-4,32	235,76	140.496 (B)	[A2M2]
638	20,00	5,00	17,00	3,47	1,05	34,22	-4,32	172,87	145.485 (B)	[PC]
639	18,00	3,00	13,00	5,31	0,18	28,74	-4,32	97,49	151.647 (B)	[PC]
640	20,00	4,00	17,00	3,26	1,05	34,82	-4,32	203,89	155.333 (B)	[PC]
641	18,00	4,00	13,00	5,65	-0,05	27,99	-4,32	74,76	155.958 (B)	[PC]
642	19,00	8,00	16,00	4,89	0,46	29,21	-4,32	60,83	168.307 (B)	[PC]
643	20,00	10,00	18,00	4,63	0,63	30,91	-4,32	63,82	169.294 (B)	[A2M2]
644	20,00	3,00	18,00	2,11	1,05	36,44	-4,32	280,07	172.969 (B)	[PC]
645	20,00	3,00	17,00	3,11	1,05	35,34	-4,32	235,76	175.575 (B)	[PC]
646	20,00	9,00	18,00	3,85	1,05	32,11	-4,32	91,11	176.440 (B)	[A2M2]
647	19,00	12,00	18,00	5,59	-0,01	26,59	-4,32	20,98	187.557 (B)	[A2M2]
648	17,00	2,00	10,00	7,57	-1,33	24,75	-4,32	44,75	188.476 (B)	[A2M2]
649	20,00	2,00	20,00	0,02	1,05	38,98	-4,32	417,81	201.953 (B)	[A2M2]
650	20,00	10,00	18,00	4,63	0,63	30,91	-4,32	63,82	211.607 (B)	[PC]
651	20,00	9,00	18,00	3,85	1,05	32,11	-4,32	91,11	220.513 (B)	[PC]
652	19,00	12,00	18,00	5,59	-0,01	26,59	-4,32	20,98	234.416 (B)	[PC]
653	17,00	2,00	10,00	7,57	-1,33	24,75	-4,32	44,75	235.585 (B)	[PC]
654	20,00	2,00	20,00	0,02	1,05	38,98	-4,32	417,81	252.381 (B)	[PC]
655	17,00	2,00	11,00	6,28	-0,47	26,00	-4,32	67,67	253.699 (B)	[A2M2]
656	20,00	2,00	19,00	1,02	1,05	37,92	-4,32	365,13	282.579 (B)	[A2M2]
657	17,00	2,00	11,00	6,28	-0,47	26,00	-4,32	67,67	317.036 (B)	[PC]
658	20,00	2,00	19,00	1,02	1,05	37,92	-4,32	365,13	353.183 (B)	[PC]
659	20,00	4,00	18,00	2,24	1,05	35,96	-4,32	246,65	362.851 (B)	[A2M2]
660	17,00	4,00	11,00	7,27	-1,13	24,20	-4,32	31,11	378.720 (B)	[A2M2]
661	20,00	4,00	18,00	2,24	1,05	35,96	-4,32	246,65	453.528 (B)	[PC]
662	17,00	4,00	11,00	7,27	-1,13	24,20	-4,32	31,11	473.356 (B)	[PC]
663	17,00	5,00	11,00	8,44	-1,91	22,84	-4,32	15,43	492.391 (B)	[A2M2]
664	17,00	5,00	11,00	8,44	-1,91	22,84	-4,32	15,43	615.364 (B)	[PC]
665	20,00	7,00	17,00	4,10	0,98	32,68	-4,32	113,75	768.849 (B)	[A2M2]
666	19,00	2,00	15,00	4,03	1,03	32,60	-4,32	187,52	941.948 (B)	[A2M2]
667	20,00	7,00	17,00	4,10	0,98	32,68	-4,32	113,75	960.877 (B)	[PC]
668	19,00	2,00	15,00	4,03	1,03	32,60	-4,32	187,52	1177.385 (B)	[PC]
669	20,00	3,00	20,00	0,10	1,05	38,61	-4,32	379,91	1674.842 (B)	[A2M2]
670	20,00	3,00	20,00	0,10	1,05	38,61	-4,32	379,91	2093.186 (B)	[PC]
1323	19,00	6,00	15,00	5,12	0,30	29,89	-4,32	80,78	10507.236 (B)	[A2M2]
1324	19,00	6,00	15,00	5,12	0,30	29,89	-4,32	80,78	13131.204 (B)	[PC]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kPa
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kPa
W	peso della striscia espresso in kN
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kN
N	sforzamento normale alla base della striscia espresso in kN
T	sforzamento tangenziale alla base della striscia espresso in kN
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kN
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	20	
Coordinate del centro	X[m]= 20,00	Y[m]= 17,00
Raggio del cerchio	R[m]= 22,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 14,57	Y _v [m]= -4,32
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 25,43	Y _m [m]= -4,32
Coefficiente di sicurezza	C _s = 3.531	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	14,57	-4,32	-4,32	15,12	-4,32	-4,45	14,93	-4,36	0,56	-13,56	24,79	0
2	15,12	-4,32	-4,45	15,66	-4,32	-4,57	15,41	-4,42	0,56	-12,11	24,79	0
3	15,66	-4,32	-4,57	16,20	-4,32	-4,67	15,94	-4,47	0,55	-10,66	24,79	0
4	16,20	-4,32	-4,67	16,74	-4,32	-4,76	16,48	-4,52	0,55	-9,23	24,79	0
5	16,74	-4,32	-4,76	17,29	-4,32	-4,83	17,02	-4,56	0,55	-7,80	24,79	0
6	17,29	-4,32	-4,83	17,83	-4,32	-4,89	17,56	-4,59	0,55	-6,37	24,79	0
7	17,83	-4,32	-4,89	18,37	-4,32	-4,94	18,10	-4,62	0,54	-4,95	24,79	0
8	18,37	-4,32	-4,94	18,91	-4,32	-4,97	18,65	-4,64	0,54	-3,54	24,79	0
9	18,91	-4,32	-4,97	19,46	-4,32	-4,99	19,19	-4,65	0,54	-2,12	24,79	0
10	19,46	-4,32	-4,99	20,00	-4,32	-5,00	19,73	-4,66	0,54	-0,71	24,79	0
11	20,00	-4,32	-5,00	20,54	-4,32	-4,99	20,27	-4,66	0,54	0,71	24,79	0
12	20,54	-4,32	-4,99	21,09	-4,32	-4,97	20,81	-4,65	0,54	2,12	24,79	0
13	21,09	-4,32	-4,97	21,63	-4,32	-4,94	21,35	-4,64	0,54	3,54	24,79	0
14	21,63	-4,32	-4,94	22,17	-4,32	-4,89	21,90	-4,62	0,54	4,95	24,79	0
15	22,17	-4,32	-4,89	22,71	-4,32	-4,83	22,44	-4,59	0,55	6,37	24,79	0
16	22,71	-4,32	-4,83	23,26	-4,32	-4,76	22,98	-4,56	0,55	7,80	24,79	0
17	23,26	-4,32	-4,76	23,80	-4,32	-4,67	23,52	-4,52	0,55	9,23	24,79	0
18	23,80	-4,32	-4,67	24,34	-4,32	-4,57	24,06	-4,47	0,55	10,66	24,79	0
19	24,34	-4,32	-4,57	24,88	-4,32	-4,45	24,59	-4,42	0,56	12,11	24,79	0
20	24,88	-4,32	-4,45	25,43	-4,32	-4,32	25,07	-4,36	0,56	13,56	24,79	0

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d
1	0,77	22,99	0,42	0,05	24,01	0,00	5,73	0,00	0,00
2	2,22	22,99	1,19	0,16	24,55	5,73	11,12	0,00	0,00
3	3,50	22,99	1,87	0,24	25,01	11,12	16,10	0,00	0,00
4	4,61	22,99	2,44	0,32	25,42	16,10	20,57	0,00	0,00
5	5,57	22,99	2,93	0,38	25,76	20,57	24,46	0,00	0,00
6	6,36	22,99	3,32	0,43	26,04	24,46	27,71	0,00	0,00
7	6,99	22,99	3,63	0,47	26,26	27,71	30,29	0,00	0,00

8	7,46	22,99	3,86	0,50	26,43	30,29	32,15	0,00	0,00
9	7,78	22,99	4,00	0,52	26,54	32,15	33,26	0,00	0,00
10	7,93	22,99	4,07	0,53	26,60	33,26	33,63	0,00	0,00
11	7,93	22,99	4,05	0,53	26,60	33,63	33,24	0,00	0,00
12	7,78	22,99	3,96	0,52	26,54	33,24	32,09	0,00	0,00
13	7,46	22,99	3,79	0,50	26,43	32,09	30,21	0,00	0,00
14	6,99	22,99	3,55	0,46	26,26	30,21	27,62	0,00	0,00
15	6,36	22,99	3,23	0,42	26,04	27,62	24,35	0,00	0,00
16	5,57	22,99	2,82	0,37	25,76	24,35	20,46	0,00	0,00
17	4,61	22,99	2,34	0,31	25,42	20,46	15,99	0,00	0,00
18	3,50	22,99	1,78	0,23	25,01	15,99	11,02	0,00	0,00
19	2,22	22,99	1,13	0,15	24,55	11,02	5,63	0,00	0,00
20	0,77	22,99	0,39	0,05	24,01	5,63	-0,09	0,00	0,00

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Dinamica s.r.l., in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi e le verifiche di stabilità sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

I metodi di calcolo implementati sono i classici metodi delle strisce, basati sul concetto dell'equilibrio limite globale. La superficie di rottura è suddivisa in un determinato numero di strisce che consentono di calcolare le grandezze che entrano in gioco nelle equazioni risolutive.

Nel modulo terreni si adotta il criterio di rottura di Mohr-Coulomb. Nel modulo rocce si può adottare il criterio di rottura di Hoek-Brown o di Barton.

Il programma consente di inserire degli interventi di stabilizzazione, che possono intervenire secondo sue modalità diverse: variazione delle forze di interstriscia o resistenza a taglio equivalente.

L'analisi sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	STAP - Stabilità Pendii Terreni e Rocce
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Dinamica S.r.l.
Licenza	AU4426E4

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. 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 società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità 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.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

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.

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.

Luogo e data

Messina, 02.10.2017

Il progettista
(Dinamica s.r.l.)

