

COMMITTENTE



DISCARICA IN LOCALITA' TORRIONE

DATI PROGETTISTI	LIVELLO PROGETTO
PROGETTAZIONE GENERALE	<h1>PROGETTO ESECUTIVO</h1>
<p>A.T.P.:</p> <p>Mandatario: Dott. Ing. Fulvio Delucchi Studio Tecnico Associato A.I.S.A.</p> <p>Mandanti: Dott. Ing. Francesco Melidoro Dott. Arch. Elio Conte Dott. Geol. Andrea Fossati Dott. Ing. Nicola Bottazzi</p>	PIANTA CHIAVE - INQUADRAMENTO
CONSULENZA SPECIALISTICA	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	
<p>Dott. Ing. Fulvio Delucchi Studio Tecnico Associato A.I.S.A.</p>	

TITOLO ELABORATO

Lavori di costruzione della discarica per rifiuti solidi urbani "Torrione 6"

Relazione tecnica

[illegible]

INDICE

1. RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA.....	2
1.1 premessa.....	3
1.2 Calcoli idrologici.....	3
1.3 Verifiche canaline previste nell'area di discarica (si fa riferimento allo schema semplificato di seguito riportato).....	6
1.4 Spostamento corso del rio che attraversa l'area di discarica (rif. schema di seguito riportato e l'elaborato grafico DG 06 Agg. Luglio 2011)	9
2. VASCA POLMONE RACCOLTA PERCOLATI, POZZI SOLLEVAMENTO PERCOLATI Vasca 1° pioggia.....	17
2.1 Vasca raccolta percolati in progetto.....	18
2.1.1 Scelta pompe di sollevamento e relativa verifica idraulica	18
2.1.2 Scelta mixer.	20
2.2 Pozzi di sollevamento percolato.....	22
2.3 vasca acque di 1° pioggia in progetto.	24
2.3.1 Scelta pompa di sollevamento e relativa verifica idraulica.	24
3. PRODUTTIVITA' PRESUNTA DEL BIOGAS E DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI ESTRAZIONE E TRATTAMENTO	28
3.1 Premessa.	28
3.2 Valutazione della produttività del biogas.....	28
3.3 Dimensionamento sistema di estrazione e trattamento biogas in progetto.	34
3.4 Dimensionamento della rete di smaltimento condense.	38
3.5 Dimensionamento delle unità di aspirazione (turbosoffiante).	39
3.6 Unità di combustione e recupero energetico.....	40
4. CALCOLI DELLE STRUTTURE – VASCA RACCOLTA PERCOLATO.....	41

1. RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA

Relativa a:

- 1) calcoli idrologici;**
- 2) dimensionamento canaline di raccolta acque meteoriche top di scarica;**
- 3) calcoli di verifica sezioni di progetto per spostamento fosso di colo.**

1.1 premessa

Lo studio oggetto della seguente relazione ha lo scopo di:

- determinare la portata meteorica relativa all'area di discarica;
- determinare la portata meteorica dell'area di accesso alla discarica;
- dimensionare le canalette di drenaggio delle acque meteoriche del top di discarica e lo scarico nel Rio.

1.2 Calcoli idrologici

Calcolo della portata di pioggia nell'area di discarica e nella strada di accesso

Per il calcolo dell'afflusso meteorico è stato utilizzato il metodo di G. De Martino per i piccoli invasi in quanto si tratta di un bacino avente una superficie di circa 2,0 ettari.

Tale metodo propone l'utilizzo di un coefficiente udometrico, valido per bacini di superficie inferiore a 30 ha, dato dalla formula:

$$U = C_r \frac{\varphi \cdot i_{15}}{0,36} \quad \text{l/s} \cdot \text{ha}$$

dove:

φ = coefficiente di deflusso;

i_{15} = intensità di pioggia corrispondente alla durata di 15', in mm/h;

C_r = coefficiente di ritardo funzione di i_{15} , della superficie del bacino, di φ , della pendenza media della rete e dell'invaso specifico sul terreno che si può assumere pari a 40 mc/ha.

Occorre innanzitutto determinare la curva di possibilità climatica relativa alla zona in questione per poter calcolare un adeguato coefficiente udometrico di assegnato tempo di ritorno $T = 20$ anni.

Il calcolo è stato condotto utilizzando le curve di possibilità pluviometrica di cui all'Allegato 3 "Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense" della Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica del PAI, per l'area oggetto che risulta essere inserita nella cella AI 115:

CELLA	Coordinate Est UTM	Coordinate Nord UTM
AI 115	369.000,00000	4.971.000,00000

Vengono di seguito riportati i relativi parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempo di ritorno $Tr = 20$ anni.

Tab. 1 - Valori del coefficiente di ritardo O_r della formula (8.28) $w = O_r \frac{\psi_r f_v}{0.36}$, per il calcolo delle reti di modeste dimensioni (De Martino, G.).

Piccoli invasi SPECIFICI		$w_1 = 20 \text{ m}^3/\text{ha}$					$w_1 = 30 \text{ m}^3/\text{ha}$					$w_1 = 40 \text{ m}^3/\text{ha}$				
Pendenza media della rete f_r	Intensità di pioggia f_v (mm/ora)	Superficie del bacino S (ha)					Superficie del bacino S (ha)					Superficie del bacino S (ha)				
		Coefficiente di deflusso orario ψ_1					Coefficiente di deflusso orario ψ_1					Coefficiente di deflusso orario ψ_1				
		1+5	5+15	15+30	1+5	5+15	15+30	1+5	5+15	15+30	1+5	5+15	15+30	1+5	5+15	15+30
0,0005	50	0,47	0,55	0,44	0,48	0,52	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	100	0,52	0,60	0,49	0,53	0,58	0,45	0,48	0,52	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
	150	0,57	0,63	0,55	0,57	0,60	0,47	0,50	0,53	0,47	0,50	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
	200	0,63	0,68	0,74	0,55	0,60	0,43	0,51	0,54	0,53	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
0,001	50	0,43	0,52	0,58	0,45	0,50	0,43	0,47	0,51	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
	100	0,53	0,59	0,68	0,49	0,55	0,53	0,51	0,55	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
	150	0,59	0,66	0,72	0,53	0,60	0,43	0,53	0,58	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
	200	0,65	0,74	0,81	0,53	0,66	0,43	0,53	0,58	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43
0,005	50	0,50	0,55	0,50	0,49	0,55	0,48	0,51	0,57	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	100	0,56	0,64	0,59	0,53	0,60	0,49	0,56	0,61	0,50	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	150	0,63	0,73	0,60	0,50	0,63	0,43	0,53	0,67	0,53	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	200	0,77	0,89	0,94	0,66	0,78	0,53	0,60	0,75	0,63	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
0,01	50	0,51	0,58	0,52	0,50	0,56	0,47	0,53	0,59	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	100	0,57	0,68	0,70	0,55	0,63	0,47	0,53	0,63	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	150	0,63	0,79	0,84	0,63	0,72	0,43	0,53	0,67	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	200	0,81	0,96	1,03	0,73	0,84	0,53	0,64	0,75	0,63	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
0,05	50	0,53	0,58	0,55	0,51	0,57	0,43	0,53	0,58	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	100	0,60	0,68	0,74	0,57	0,66	0,43	0,53	0,61	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	150	0,71	0,85	0,92	0,68	0,79	0,43	0,53	0,67	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46
	200	0,86	1,03	1,23	0,79	0,93	0,43	0,53	0,72	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46	0,43	0,46

Tr 20 anni	
a	h
49,95	0,359

Si ricava quindi l'equazione del tipo: $h = a t^h$

dove h è l'altezza di precipitazione (in mm) che si può verificare nel tempo di pioggia "t" mentre "a" ed "n" sono i parametri della curva ricavabile alla elaborazione statica dei dati pluviometrici. I parametri "a" ed "n" per la zona di Pinerolo valgono:

$$a = 49,95 \text{ mm}$$

$$n = 0,359$$

Per tenere conto del coefficiente di ritardo sull'altezza di pioggia si è adottato per n un valore maggiorato di 4/3, ossia

$$n = 4/3 \times 0,359 = 0,479$$

Si può quindi calcolare l'intensità di pioggia di durata 15 minuti

$$i_{15} = 4 \times 45,95 \times 0,25^{0,479} = 102,85 \text{ mm/h}$$

Area di discarica

Il coefficiente di afflusso ϕ alle rete si può considerare pari a 0,7.

La pendenza media dell'area scolante è pari a circa 15%.

In base ai dati sopra ricavati si può assumere $C_r = 0,65$

Il coefficiente udometrico vale allora:

$$U = C_r \frac{\phi \cdot i_{15}}{0,36} = 0,65 \frac{0,7 \cdot 102,85}{0,36} = 130 \text{ l/s ha}$$

Area strada di accesso

Il coefficiente di afflusso ϕ alle rete si può considerare pari a 0,9 (strada asfaltata).

La pendenza media dell'area scolante è pari a circa 3%.

In base ai dati sopra ricavati si può assumere $C_r = 0,65$

Il coefficiente udometrico vale allora:

$$U = C_r \frac{\phi \cdot i_{15}}{0,36} = 0,65 \frac{0,9 \cdot 102,85}{0,36} = 167,13 \text{ l/s ha}$$

13 Verifiche canaline previste nell'area di discarica (si fa riferimento allo schema semplificato di seguito riportato).

Tenuto conto della conformazione del Top della discarica che assume, a 'partire dalla sommità e scendendo verso la base della discarica tre inclinazioni via via crescenti (5%-15%-25%), si è previsto di creare tre anelli di captazione delle acque meteoriche costituiti da mezzi tubi e/o canaline in c.a.v. nelle aree in cui si verifica il cambiamento di acclività delle sponde.

Più precisamente si sono previsti due anelli costituiti da mezzi tubi in c.a.v. $D = 400$ mm (denominati nello schema semplificato A e B, dove A è posto ove si verifica il cambiamento di inclinazione dal 5% al 15% e B dove si verifica il cambiamento di inclinazione dal 15% al 25%) ed un anello, alla base della discarica e ad essa perimetrale, costituito da canaletta in c.a. di forma trapezoidale avente larghezza utile di base 70 cm, larghezza utile alla sommità 120 cm ed altezza utile 85 cm.

L'anello A recapita le acque piovane nell'anello C alla base della discarica tramite due tratti di canaletta costituita da mezzo tubo in c.a. diam. 400 mm.

L'anello B recapita anch'esso le acque piovane nell'anello C alla base della discarica tramite due tratti di canaletta costituita da mezzo tubo in c.a. diam. 400 mm.

VERIFICA ANELLO "A" CANALETTA (mezzo tubo) Diam. 400 mm

La portata relativa a ciascuna canalina si ricava moltiplicando il coefficiente udometrico per l'area scolante sottesa.

Si verificano i tratti che, a parità di pendenza, sottendono un'area maggiore.

Simboli adottati:

S = superficie sottesa del tratto considerato

J = pendenza canalina

U = coefficiente udometrico

Q = portata di acque piovane affluenti al tratto considerato

Q_{\max} = portata massima della canalina (al colmo) adottando la formula di Bazin.

Tratto A₃ – A₂ – A₁

$$S = 1.750 \text{ m}^2$$

Mezzo tubo diam. 400

$$J = 2\text{‰}$$

$$Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 0,175 \text{ ha} = 22,8 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

$$Q_{\max} \text{ (applicando la formula di Bazin con } \gamma = 0,36) = 55 \text{ l/s}$$

Tratto A₁ – C₁

$$S \cong 2.700 \text{ m}^2$$

Mezzo tubo diam. 400

$$J = 15\text{‰}$$

$$Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 0,27 \text{ ha} = 31,5 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

$$Q_{\max} = 450 \text{ l/s}$$

VERIFICA ANELLO “B”

Tratto B₃ – B₂ – B₁

Mezzo tubo diam. 400 mm

$$S = 2.720 \text{ m}^2$$

$$J = 2\text{‰}$$

$$Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 0,272 \text{ ha} = 35,36 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

$$Q_{\max} = 55 \text{ l/s}$$

VERIFICA ANELLO “C”

Canalina in CAV trapezoidale 70/120 x 85 cm

Tratto C₂ – C₃

$$S \cong 10.690 \text{ m}^2$$

$$J = 1\text{‰}$$

$$Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 0,069 \text{ ha} = 138,97 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

$$Q_{\max} = 625 \text{ l/s}$$

VERIFICA COLLEGAMENTO AL RIO

Tratto C₃ – R

$$S \cong 20.700 \text{ m}^2$$




$$J = 1\text{‰}$$

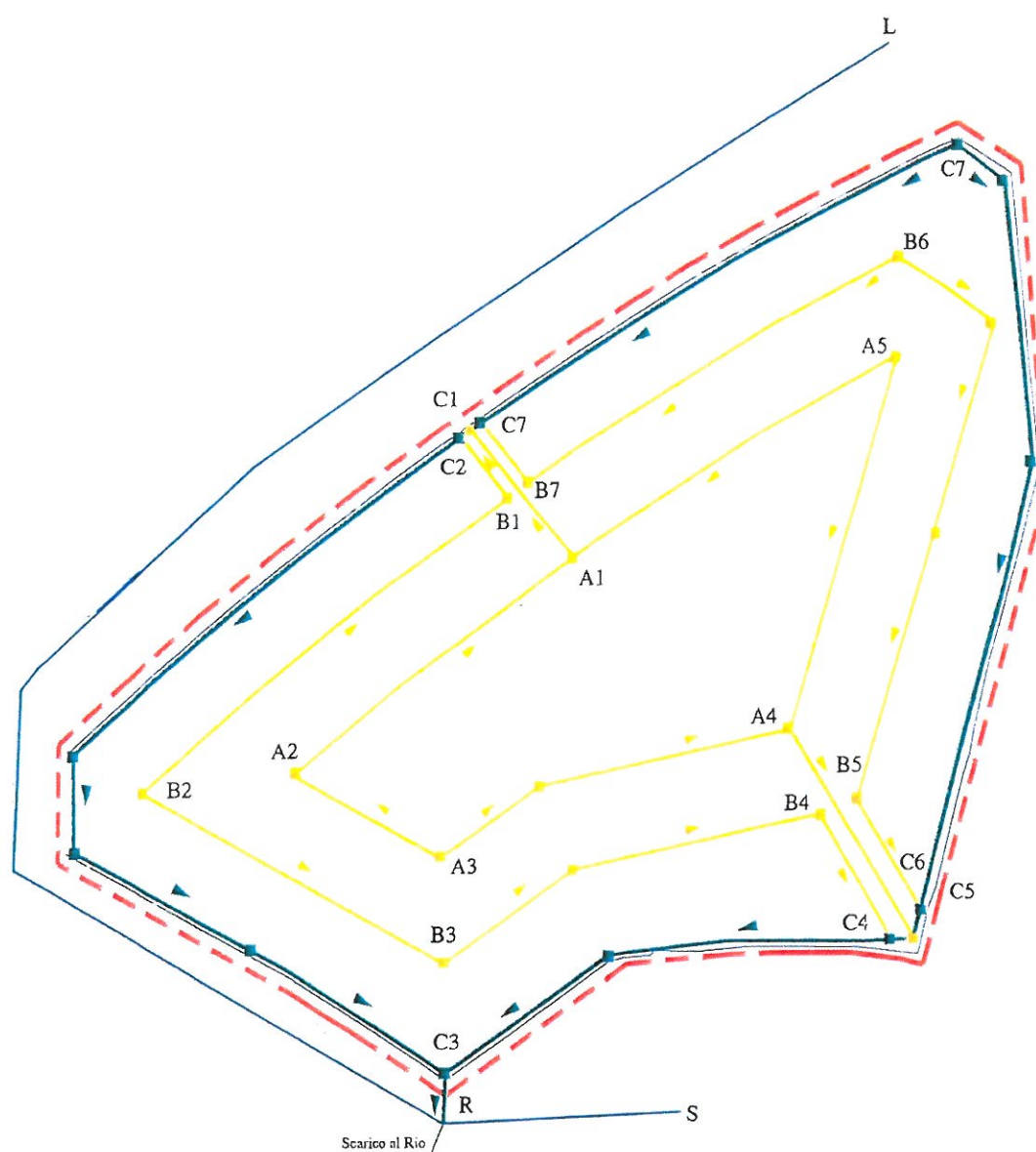
$$Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 2,07 \text{ ha} = 269,10 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

$$Q_{\max} = 625 \text{ l/s}$$

CANALINE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

-  Mezzi tubi in CAV diam. 400 mm
-  Canalina in CAV trapezoidale 70/120 x 85 cm
-  Ricollocamento percorso Rio



1.4 Spostamento corso del rio che attraversa l'area di discarica (rif. schema di seguito riportato e l'elaborato grafico DG 06 Agg. Luglio 2011)

Il rio che attraversa attualmente l'area che verrà adibita a discarica è alimentato da due canali di proprietà del Consorzio irriguo.

Si è progettato di spostarne il corso, orientandolo perimetralmente alla costruenda discarica.

La pendenza del nuovo alveo, che, a valle della discarica si riunirà con quello esistente sarà del 5‰ nel primo tratto L-M e quindi, del 10,6‰ nei tratti M-R e R-S”ed avrà le seguenti caratteristiche:

TRATTO L-M

sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e

pareti in terra:

base minore (fondo):	60 cm
base maggiore:	160 cm
altezza:	50 cm
J =	5‰
Q =	200 l/s

TRATTO M-R

sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e

pareti in terra:

base minore (fondo):	60 cm
base maggiore:	160 cm
altezza:	50 cm
J =	10,6‰
Q =	500 l/s

TRATTO R-S'

sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e

<i>pareti in terra:</i>	base minore (fondo):	80 cm
	base maggiore:	180 cm
	altezza:	50 cm
	J =	10,6‰
	Q =	769 l/s

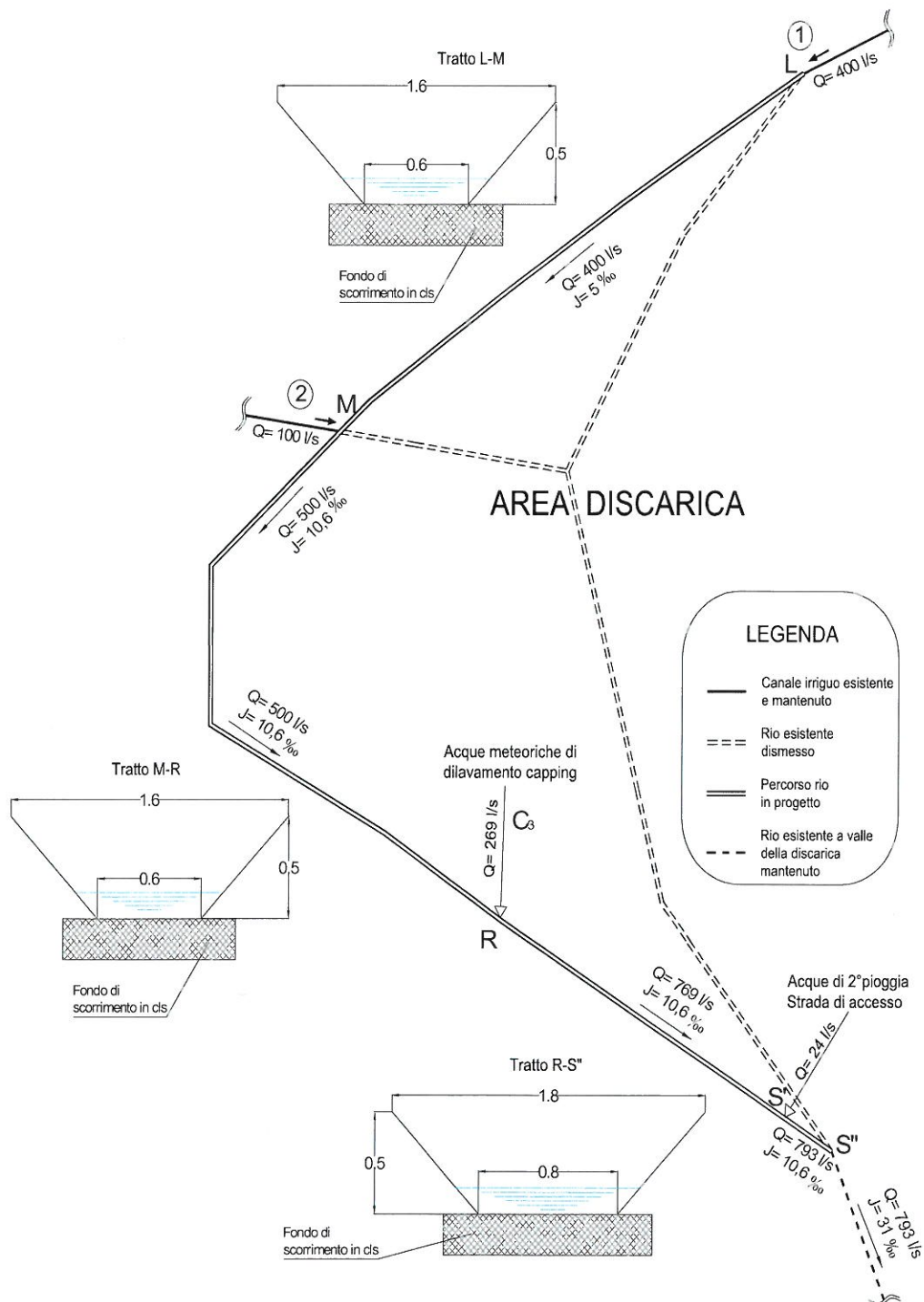
TRATTO S'-S''

sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e

<i>pareti in terra:</i>	base minore (fondo):	80 cm
	base maggiore:	180 cm
	altezza:	50 cm
	J =	10,6‰
	Q =	793 l/s

Si precisa che l'afflusso massimo totale proveniente dai canali irrigui è stato concordato con il consorzio irriguo ed è stato valutato in 500 l/s, di cui 400 l/s confluiscono nel punto 1 (inizio nuovo alveo in progetto) e 100 l/s nel punto 2 come indicato nello schema spostamento rio di seguito allegato.

SCHEMA SPOSTAMENTO RIO



Nei calcoli idraulici di seguito riportati si è proceduto a:

- verificare le sezioni di progetto per i tratti L – M, M – R, R – S' ed S' – S'';
- verificare la sezione esistente del rio a valle della discarica.

I fossi ed il rio esistente sono in terra mentre quello di progetto è con pareti in terra e fondo di scorrimento in cls. Per le verifiche idrauliche si è applicata la formula di Kutter:

$$Q = V \cdot A$$

dove:

$$V = \chi \cdot \sqrt{RJ} \quad (\text{velocità})$$

$$\chi = 100 / (1 + m / \sqrt{R}) \quad (\text{coefficiente di conduttanza})$$

$$R = \frac{S}{\gamma p} \quad (\text{raggio idraulico})$$

S = sezione alveo

γp = perimetro bagnato

J = pendenza alveo

m = coefficiente di scabrosità medio

Verifica sezione tratto L – M in progetto

TRATTO L-M

*sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e
pareti in terra:*

base minore (fondo):	60 cm
base maggiore:	160 cm
altezza:	50 cm
J =	5‰
Q =	400 l/s
m =	1,46

Portata affluente:

portata canale irriguo esistente 1 Q = 400 l/s

Calcolo della massima portata smaltibile dalla sezione in esame (Q_{\max})

$$S = 0,55 \text{ m}^2$$

$$\gamma_p = 2,01$$

$$R = \frac{0,55}{2,01} = 0,27 \text{ m}$$

$$\chi = 26,36$$

$$V = 0,98 \text{ m/s}$$

$$Q_{\max} = 0,98 \text{ m/s} \times 0,55 \text{ m}^2 = 0,539 \text{ m}^3/\text{s} = 539 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

essendo Q_{\max} la massima portata smaltibile $> Q$

L'altezza d'acqua corrispondente alla portata di progetto ($Q = 400 \text{ l/s}$) è pari a 43 cm circa.

Verifica sezione tratto M – R in progetto

TRATTO M-R

sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e pareti in terra:

base minore (fondo): 60 cm

base maggiore: 160 cm

altezza: 50 cm

J = 10,6‰

Q = 500 l/s

m = 1,46

Portata affluente:

portata canale irriguo esistente 1 ($Q = 400 \text{ l/s}$)

portata canale irriguo esistente 2 ($Q = 100 \text{ l/s}$)

$$Q = 200 + 300 = 500 \text{ l/s}$$

Calcolo della massima portata smaltibile dalla sezione in esame (Q_{\max})

$$S = 0,55 \text{ m}^2$$

$$\gamma_p = 2,01$$

$$R = \frac{0,55}{2,01} = 0,27 \text{ m}$$

$$\chi = 26,36$$

$$V = 1,42 \text{ m/s}$$

$$Q_{\max} = 1,42 \text{ m/s} \times 0,55 \text{ m/s} = 0,781 \text{ m}^3/\text{s} = 781 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

essendo Q_{\max} la massima portata smaltibile $> Q$

L'altezza d'acqua corrispondente alla portata di progetto ($Q = 500 \text{ l/s}$) è pari a 40 cm circa.

Verifica sezione tratto R – S' in progetto

TRATTO R-S'

*sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e
pareti in terra:*

base minore (fondo):	80 cm
base maggiore:	180 cm
altezza:	50 cm
J =	10,6‰
Q =	769 l/s
m =	1,35

Portata affluente:

portata canale irriguo esistente 1 ($Q = 200 \text{ l/s}$)

portata canale irriguo esistente 2 ($Q = 300 \text{ l/s}$)

portata area discarica ($Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 2,07 \text{ ha} = 269,10 \text{ l/s}$)

$$Q = 200 + 300 + 269 = 769 \text{ l/s}$$

Calcolo della massima portata smaltibile dalla sezione in esame (Q_{\max})

$$S = 0,65 \text{ m}^2$$

$$\gamma_p = 2,21$$

$$R = \frac{0,65}{2,21} = 0,29 \text{ m}$$

$$\chi = 28,64$$

$$V = 1,60 \text{ m/s}$$

$$Q_{\max} = 1,60 \text{ m/s} \times 0,65 \text{ m/s} = 1,04 \text{ m}^3/\text{s} = 1.040,0 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

essendo Q_{\max} la massima portata smaltibile $> Q$

L'altezza d'acqua corrispondente alla portata di progetto ($Q = 769 \text{ l/s}$) è pari a 43 cm circa.

Verifica sezione tratto S' – S'' in progetto

TRATTO R-S'

*sezione trapezia con fondo di scorrimento in cls e
pareti in terra:*

base minore (fondo):	80 cm
base maggiore:	180 cm
altezza:	50 cm
J =	10,6‰
Q =	793 l/s
m =	1,35

Portata affluente:

portata canale irriguo esistente 1 ($Q = 200 \text{ l/s}$)

portata canale irriguo esistente 2 ($Q = 300 \text{ l/s}$)

portata area discarica ($Q = U \cdot S = 130 \text{ l/s ha} \cdot 2,07 \text{ ha} = 269,10 \text{ l/s}$)

portata strada di accesso ($Q = U \cdot S = 167,13 \text{ l/s ha} \cdot 2,07 \text{ ha} = 24,0 \text{ l/s}$)

$Q = 200 + 300 + 269 + 24 = 793 \text{ l/s}$

Calcolo della massima portata smaltibile dalla sezione in esame (Q_{\max})

$$S = 0,65 \text{ m}^2$$

$$\gamma_p = 2,21$$

$$R = \frac{0,65}{2,21} = 0,29 \text{ m}$$

$$\chi = 28,64$$

$$V = 1,60 \text{ m/s}$$

$$Q_{\max} = 1,60 \text{ m/s} \times 0,65 \text{ m}^2 = 1,04 \text{ m}^3/\text{s} = 1.040,0 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

essendo Q_{\max} la massima portata smaltibile $> Q$

L'altezza d'acqua corrispondente alla portata di progetto ($Q = 793 \text{ l/s}$) è pari a 44 cm circa.

Verifica sezione rio esistente a valle della discarica

TRATTO ESISTENTE MANTENUTO

*sezione trapezia con fondo di scorrimento e pareti
in terra:*

base minore (fondo):	40 cm
base maggiore:	160 cm
altezza:	50 cm
J =	31,0‰
Q =	793 l/s
m =	2,0

Portata affluente:

portata canale irriguo esistente 1 ($Q = 200$ l/s)

portata canale irriguo esistente 2 ($Q = 300$ l/s)

portata area discarica ($Q = U \cdot S = 130$ l/s ha $\cdot 2,07$ ha = 269,10 l/s)

portata strada di accesso ($Q = U \cdot S = 167,13$ l/s ha $\cdot \sim 0,14$ ha $\approx 24,0$ l/s)

$$Q = 200 + 300 + 269 + 24 = 793 \text{ l/s}$$

Calcolo della massima portata smaltibile dalla sezione in esame (Q_{\max})

$$S = 0,50 \text{ m}^2$$

$$\gamma_p = 1,96$$

$$R = \frac{0,50}{1,96} = 0,25 \text{ m}$$

$$\chi = 20,15$$

$$V = 1,79 \text{ m/s}$$

$$Q_{\max} = 1,79 \text{ m/s} \times 0,50 \text{ m}^2 = 0,895 \text{ m}^3/\text{s} = 895,0 \text{ l/s}$$

VERIFICATO

essendo Q_{\max} la massima portata smaltibile $> Q$

L'altezza d'acqua corrispondente alla portata di progetto ($Q = 793$ l/s) è pari a 47 cm circa.

2. VASCA POLMONE RACCOLTA PERCOLATI, POZZI SOLLEVAMENTO PERCOLATI Vasca 1° pioggia.

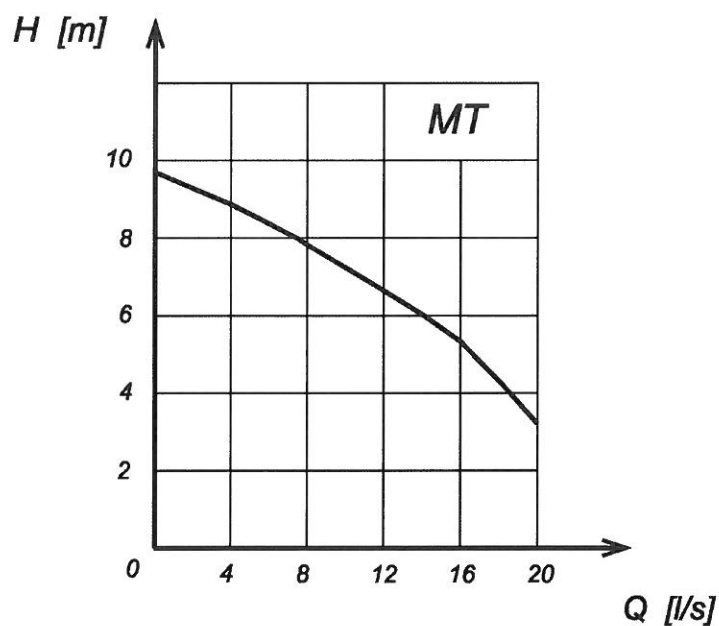
1) calcoli di verifica idraulica pompe sollevamento.

2.1 Vasca raccolta percolati in progetto.

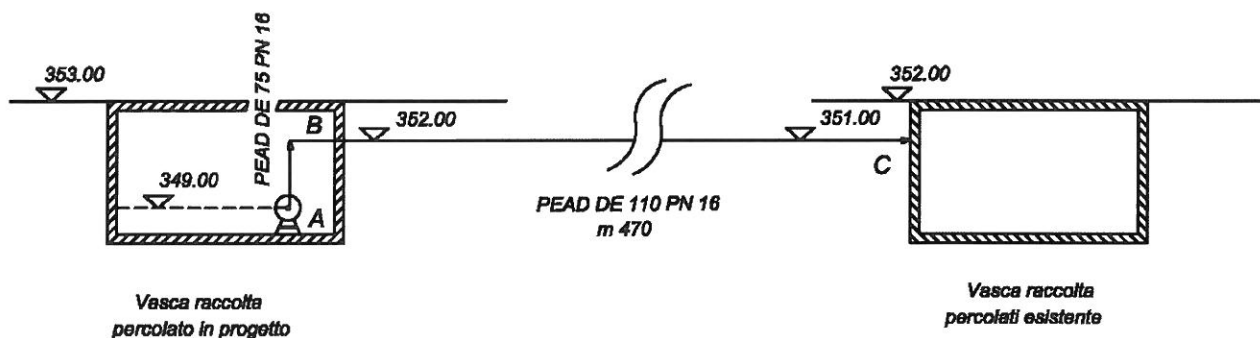
2.1.1 Scelta pompe di sollevamento e relativa verifica idraulica

Si è scelta una pompa Tipo Flygt D3068 monocanale a girante arretrata da 2 KW, motore trifase, 1355 giri/min.

MT, curva caratteristica 470



Il circuito idraulico può essere così schematizzato.



- l'intersezione delle due curve determina il punto di funzionamento.

Perdite di carico:

In funzione delle portate prefissate si calcolano le perdite di carico distribuite con la formula di Colebrook; per quelle localizzate si applica, in prima approssimazione, una maggiorazione del 20% rispetto a quelle distribuite.

Q' = 4 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto A-B	75	8	30	1,2	0,29
Tratto B-C	110	470	4,5	1,2	2,54

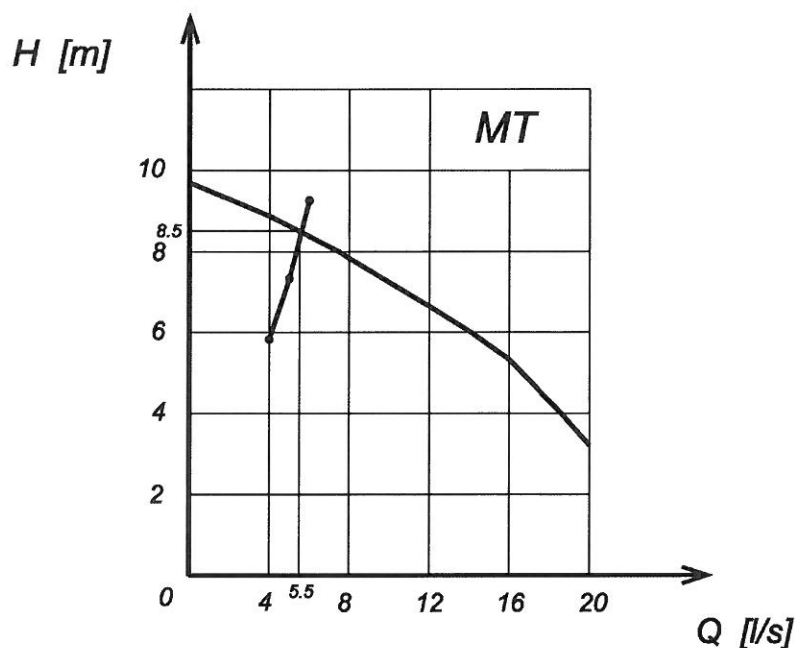
$$Y't_4 = 3 + 0,20 + 2,54 = 5,83 \text{ m c.a.}$$

Q'' = 6 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto A-B	75	8	65	1,2	0,62
Tratto B-C	110	470	10	1,2	5,64

$$Y't_6 = 3 + 0,62 + 5,44 = 9,26 \text{ m c.a.}$$

Q''' = 5 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto A-B	75	8	40	1,2	0,38
Tratto B-C	110	470	7	1,2	3,95

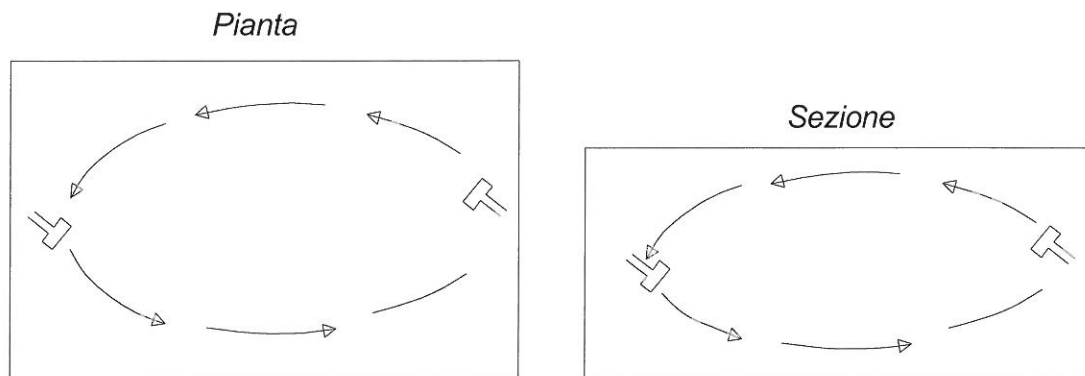
$$Y't_5 = 3 + 0,38 + 3,95 = 7,33 \text{ m c.a.}$$



Il punto di funzionamento è $Q \cong 5,5$ l/s prevalenza 8,5 m c.a.

2.1.2 Scelta mixer.

Nella vasca polmone di accumulo percolato in progetto verranno montati due mixer sui lati corti della vasca posizionati in modo da poter interagire e mantenere miscelato costantemente il liquame, secondo il presente schema di principio:



Lo schema del tipo di mixer è stata operata usufruendo del software “Flygt Mixer Guide”, che, fissata la geometria del sistema, le caratteristiche del liquido e la velocità da mantenere in vasca

(consigliate 0,22 m/s, selezionata 0,3 m/s) calcola la spinta necessaria, in base alla quale si può operare la scelta del mixer.

Poiché la spinta calcolata risulta pari a 430 N si scelgono due mixer tipo Flygt 4620 con anello convogliatore aventi ciascuno spinta nominale 150-340 N, potenza nominale 1,5 KW e potenza massima assorbita 2,2 KW.

Specifica Tecnica:

Tipo di vasca:	vasca rettangolare
Lunghezza:	10 m
Larghezza:	6 m
Altezza del liquido in vasca:	3 m

Descrizione del processo:

Pre-trattamento:	assimilato a grigliatura < 10 mm con sedimentazione primaria
Scarico della vasca:	scarico sul fondo
Velocità consigliata:	0,22 m/s

Velocità media selezionata:

Velocità media:	0,3 m/s
-----------------	---------

Spinta richiesta:	430 N
--------------------------	--------------

Mixer scelto:

N. di miscelatori:	2 tipo 4620, frequenza 50 Hz
Spinta nominale:	150-340 N
Potenza nominale del motore:	1,5 KW
massima potenza assorbita:	2,2 KW
Velocità dell'elica:	1350 rpm
Diametro dell'elica:	0,21 m
Peso:	17 kg

2.2 Pozzi di sollevamento percolato

Scelta pompe di sollevamento e relativa verifica idraulica.

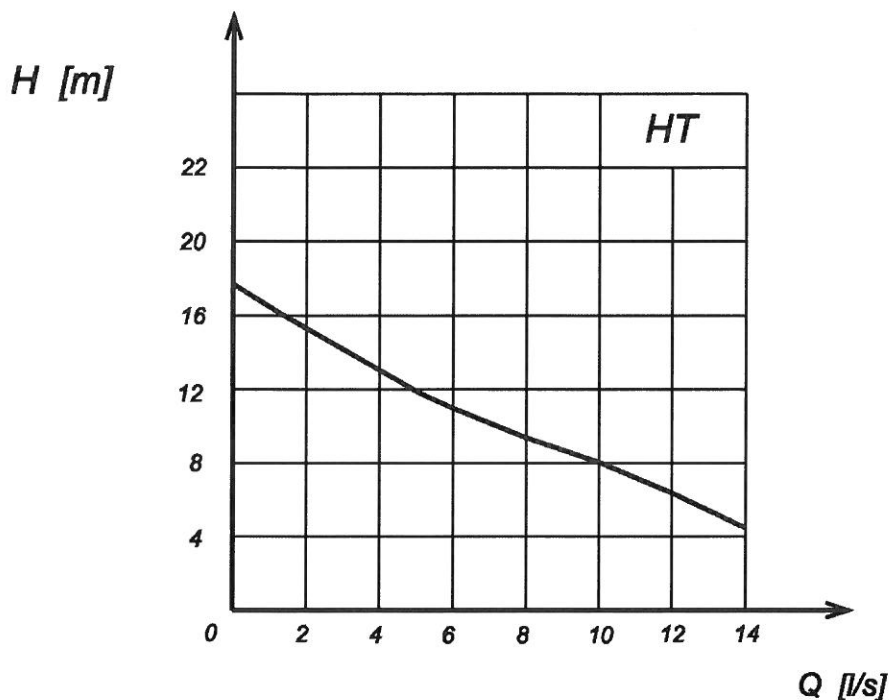
- Sulla base di quanto riportato precedentemente sulla produzione giornaliera massima di percolato, valutata in circa $65 \text{ m}^3/\text{g}$ relativamente all'intera discarica;
- tenuto conto che la vasca di coltivazione è suddivisa in tre settori, aventi ciascuno il pozzo raccolta percolato con relativa pompa di rilancio;

si sono scelte pompe che, funzionando circa 1,5 h/g, siano in grado di trasferire alla vasca di raccolta percolati in progetto, la quantità giornaliera di percolato prevista per ciascun settore.

Caratteristiche di ciascuna pompa:

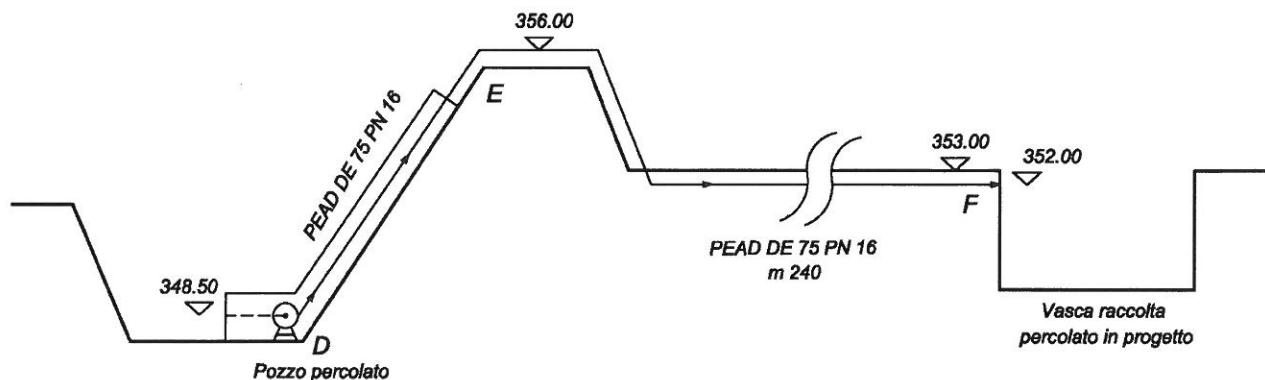
Pompa Tipo Flygt C3057 monocanale da 1,7 KW, motore trifase, 2700 giri/min.

HT curva caratteristica 264



II

circuito idraulico può essere così schematizzato:



Per la determinazione del punto di funzionamento della pompa si procede nel modo seguente:

- si calcola il dislivello geodetico $Y_g = 356,00 - 348,50 = 7,50$ metri;
- si ricavano le perdite di carico relative a 3 diversi valori di portata, si sommano al dislivello geodetico e si inseriscono nel diagramma della curva caratteristica della pompa;
- l'intersezione delle due curve determina il punto di funzionamento.

Perdite di carico:

In funzione delle portate prefissate si calcolano le perdite di carico distribuite con la formula di Colebrook; per quelle localizzate si applica, in prima approssimazione, una maggiorazione del 20% rispetto a quelle distribuite.

$Q' = 3 \text{ l/s}$	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	$Y' \text{ (m)}$
Tratto D-E	75	9	25,0	1,2	0,27
Tratto E-F	110	240	7,5	1,2	2,16

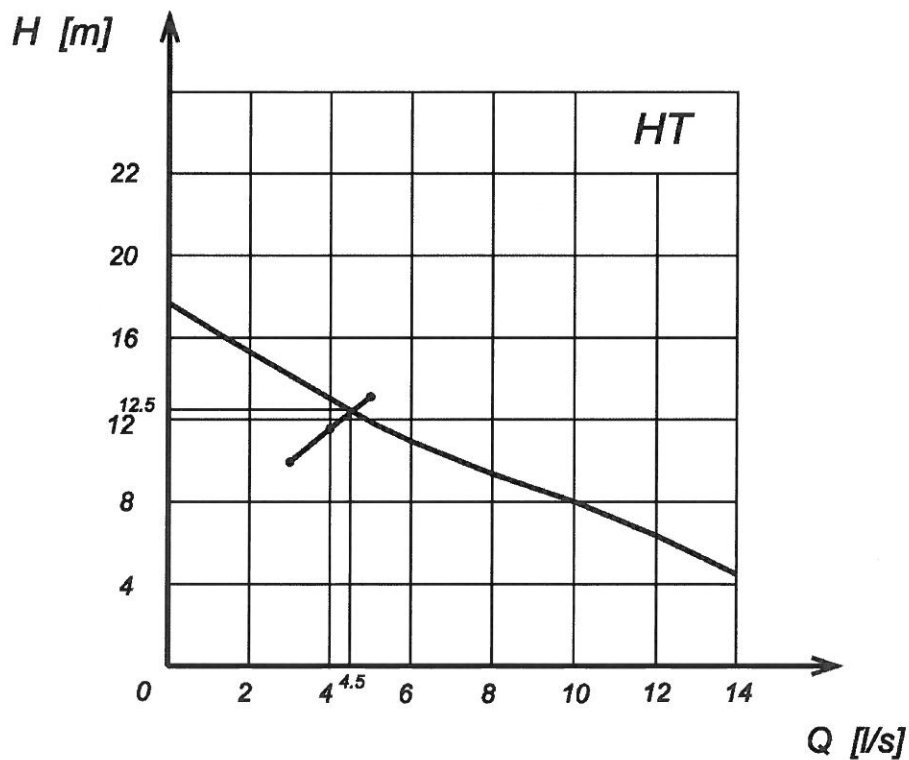
$$Y't_3 = 7,50 + 0,27 + 2,16 = 9,93 \text{ m c.a.}$$

$Q'' = 4 \text{ l/s}$	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	$Y' \text{ (m)}$
Tratto D-E	75	9	30,0	1,2	0,32
Tratto E-F	110	240	13,0	1,2	3,74

$$Y't_4 = 7,50 + 0,32 + 3,74 = 11,56 \text{ m c.a.}$$

$Q''' = 5 \text{ l/s}$	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto D-E	75	9	40,0	1,2	0,43
Tratto E-F	110	240	18,0	1,2	5,18

$$Y't_5 = 7,50 + 0,43 + 5,18 = 13,11 \text{ m c.a.}$$



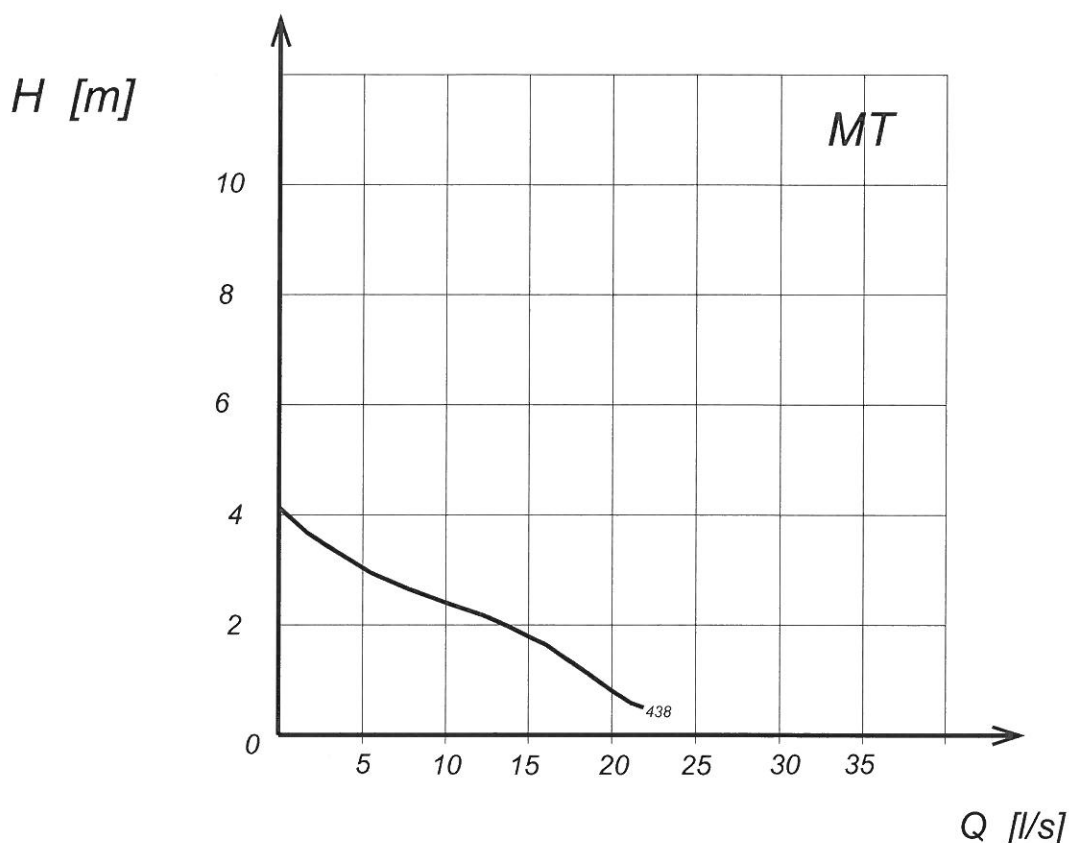
Punto di funzionamento $Q \cong 4,5 \text{ l/s}$ prevalenza 12,5 m c.a.

2.3 vasca acque di 1° pioggia in progetto.

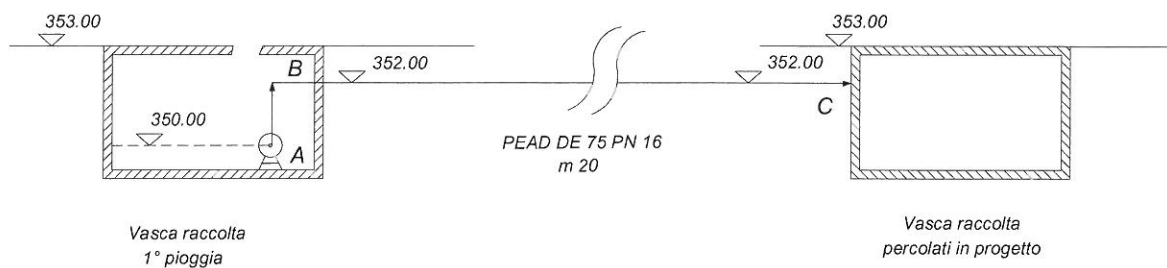
2.3.1 Scelta pompa di sollevamento e relativa verifica idraulica.

Si è scelta una pompa Tipo Flygt C3085 da 1,3 KW, motore trifase, 1355 giri/min.

MT, curva caratteristica 438



Il circuito idraulico può essere così schematizzato.



Per la determinazione del punto di funzionamento della pompa si procede nel seguente modo:

- si calcola il dislivello geodetico $Y_g = 352,00 - 350,00 = 2,00$ metri;
- si ricavano le perdite di carico relative a 3 diversi valori di portata, si sommano al dislivello geodetico e si inseriscono nel diagramma della curva caratteristica della pompa;

- l'intersezione delle due curve determina il punto di funzionamento.

Perdite di carico:

In funzione delle portate prefissate si calcolano le perdite di carico distribuite con la formula di Colebrook; per quelle localizzate si applica, in prima approssimazione, una maggiorazione del 20% rispetto a quelle distribuite.

Q' = 4 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto	75	20	30	1,2	0,72

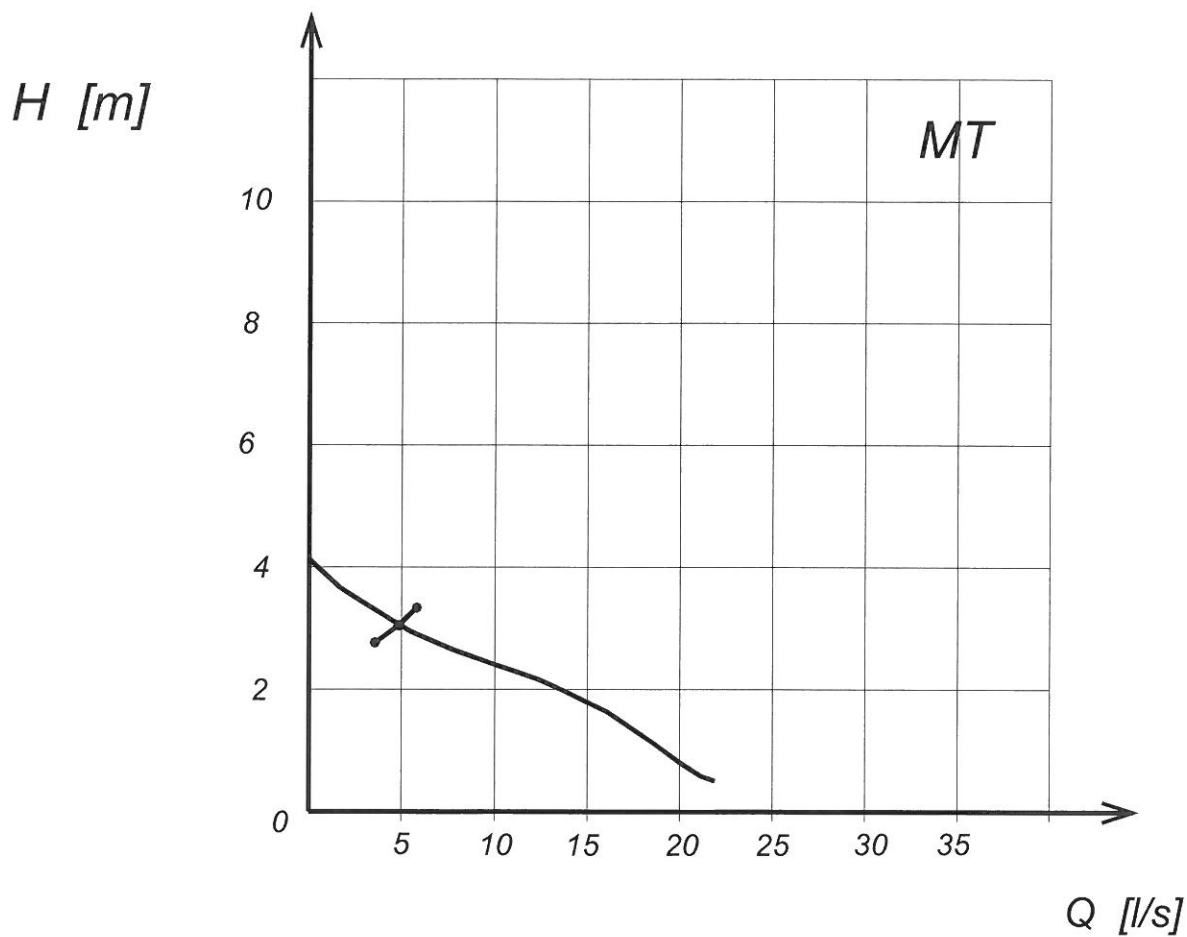
$$Y't_4 = 2 + 0,72 = 2,73 \text{ m c.a.}$$

Q'' = 6 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto	75	20	65	1,2	1,56

$$Y't_6 = 2 + 1.56 = 3,56 \text{ m c.a.}$$

Q''' = 5 l/s	DE (mm)	L (m)	J (m(Km))	Coef. mag.	Y' (m)
Tratto	75	20	40	1,2	0,96

$$Y't_5 = 2 + 0,96 = 2,96 \text{ m c.a.}$$



Il punto di funzionamento è $Q \cong 5,0$ l/s prevalenza $\sim 3,0$ m c.a.

3. PRODUTTIVITA' PRESUNTA DEL BIOGAS E DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI ESTRAZIONE E TRATTAMENTO

3.1 Premessa.

La presente relazione si prefigge lo scopo di descrivere dettagliatamente i criteri di dimensionamento e funzionamento dell'impianto di estrazione e trattamento del biogas previsto per la discarica di cui trattasi, che accetta rifiuti biodegradabili e, quindi, deve essere gestita in modo tale da ridurre al minimo il rischio per l'ambiente e per la salute umana, garantendo la sicurezza all'interno dell'area dedicata e delle aree limitrofe, minimizzando le emissioni moleste ed eventualmente nocive, consentire il recupero di una fonte di energia rinnovabile.

Il sistema completo di captazione del biogas e del relativo utilizzo comprende il sistema di estrazione, la rete di trasporto e regolazione, il sistema di trattamento finale.

Il sistema di captazione verrà posizionato nel corpo della discarica durante la fase operativa; verrà eventualmente revisionato al momento della chiusura e, quindi, la captazione del biogas verrà effettuata alla fine delle prime fasi di esercizio della discarica, prevedendo eventualmente in tale fase, di bruciare il biogas sviluppato in torcia statica fino al completamento della coltivazione di ciascun lotto (a rapido esaurimento) per poi procedere, effettuata la chiusura, alla realizzazione della rete di regolazione e captazione, con l'invio a recupero energetico nel vicino polo ecologico, salvo bruciare le eventuali quantità eccedenti nel sistema di combustione in torcia ad alta temperatura ad hoc predisposto.

A tale scopo si è ritenuto opportuno prevedere la coltivazione della discarica per settori (lotti) a rapido esaurimento su cui realizzare la copertura definitiva per accelerare i tempi di attivazione del sistema di captazione definitivo oltretutto limitare la produzione di percolato.

3.2 Valutazione della produttività del biogas.

Fenomeni che regolano la produzione del biogas.

In uno scarico controllato di rifiuti solido urbani la decomposizione dei rifiuti assume aspetti vari e complessi; i processi di degradazione che agiscono simultaneamente sono costituiti da processi fisici, chimici e biologici.

La degradazione fisica è costituita principalmente dal fenomeno di riduzione del volume.

La degradazione chimica è costituita dal complesso delle reazioni che avvengono tra le diverse sostanze componenti il rifiuto, che si riflettono nella quantità del percolato, con variazione della solubilità dei componenti, del potenziale redox e del pH.

La degradazione biologica è, però, il principale meccanismo di decomposizione dei rifiuti in discarica ad opera di microrganismi quali batteri. Essa procede secondo tre fasi principali:

- fase aerobica;
- fase facoltativa aerobica;
- fase metanigena anaerobica.

La degradazione aerobica avviene subito dopo il deposito dei rifiuti in discarica allorché i microrganismi sfruttano l'aria inglobata nei rifiuti durante la deposizione e l'ossigeno disciolto nell'acqua meteorica.

E' di breve durata causa la limitata disponibilità di ossigeno. In questa fase si ha produzione di energia termica, sviluppo di CO₂ e produzione di sostanze organiche parzialmente degradate.

La fase facoltativa aerobica si verifica allorché i microrganismi, essendo mancante l'ossigeno libero, utilizzano l'ossigeno "legato" per i processi ossidativi. In questa fase si ha minor produzione di calore, sviluppo di CO₂ e notevole produzione di sostanza organica parzialmente degradata, costituita per la maggior parte da acidi organici.

Lo stadio finale della decomposizione dei R.S.U. è costituito dalla fase metanigena anaerobica, nella quale i microrganismi anaerobi convertono la sostanza organica, parzialmente degradata dagli organismi aerobi facoltativi, in metano e CO₂.

A seguito del consumo dei substrati solubili, la produzione di metano dipende dall'idrolisi della cellulosa, che contiene la più alta quantità di carbonio potenzialmente convertibile in metano.

Caratterizzano questa fase la produzione di energia termica di metano e CO₂.

Di norma questa fase si instaura dopo un periodo di 3 / 9 mesi dalla deposizione del rifiuto e procede per molti anni (30-40), con un andamento che evidenzia la massima produzione nei primi anni ed un progressivo esaurimento asintotico.

Caratteristiche del biogas.

Il biogas è composto prevalentemente da:

- metano (CH₄);
- anidride carbonica (CO₂).

Combinati con tali gas sono spesso presenti anche l'ossigeno (O_2) e l'azoto (N_2) in quanto presenti sottoforma di aria negli interstizi liberi dei rifiuti al momento della deposizione oppure richiamati dall'atmosfera da azioni dinamiche di aspirazione.

Più raramente è presente l'idrogeno (H_2), prodotto in limitate quantità e per brevi periodi, attraverso processi acetogenici.

Altri gas presenti in piccole quantità e derivanti dalla decomposizione biologica, sono: CO, mercaptani, idrogeno solforato.

Possono essere presenti tracce di ulteriori gas che non derivano dalla decomposizione biologica ma sono il prodotto della contaminazione dei rifiuti stessi: idrocarburi alogenati, composti aromatici.

Produttività del biogas.

Le valutazioni quantitative relative alla produzione di biogas prevedibili in un impianto di discarica per rifiuti solidi urbani devono considerare principalmente:

- la caratterizzazione merceologica dei rifiuti da smaltire;
- l'entità degli afflussi.

La valutazione della produzione di biogas in un impianto di discarica controllato richiede la conoscenza di diversi parametri relativi alle caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti, alle modalità di deposito e copertura degli stessi, alle condizioni climatiche ed idrogeologiche locali.

L'approccio modellistico consente, mediante un'opportuna taratura degli algoritmi, di simulare i processi di biodegradazione della sostanza organica in ambiente anaerobico.

Il livello di approssimazione delle risposte fornite dai modelli matematici dipende dalla complessità degli stessi nonché, soprattutto, dalla possibilità di ottenere una buona validazione sperimentale. I modelli più complessi, ad esempio quelli ecologici, pur consentendo di descrivere in dettaglio le reazioni di biodegradazione e di poter, quindi, prevedere eventuali fenomeni di instabilità o di inibizione del sistema, presentano il limite della difficoltà di taratura: essa, infatti, richiede un numero elevato di dati, di difficile e problematico reperimento.

Il modello "ideale" dovrebbe fornire la stima relativa alla variazione della produzione di biogas al mutare della composizione dei rifiuti e, quindi, del contenuto in carbonio organico, nonché determinare l'influenza, sulla stessa produzione, di fattori fisici quali l'umidità, la temperatura, la densità e la pezzatura dei R.S.U. depositati.

Nella letteratura tecnica sono disponibili diversi modelli, anche assai semplici, che si pongono l'obiettivo di soddisfare le seguenti esigenze:

stimare, per rifiuti di caratteristiche conosciute, la quantità di biogas massima teorica (in tempo infinito) che può essere estratta dallo scarico controllato;

valutare la cinetica del processo di produzione del biogas e, quindi, prevedere l'evoluzione temporale della produzione.

I modelli che rispondono alle suddette esigenze possono essere classificati secondo le seguenti principali tipologie:

- modelli empirici;
- modelli stechiometrici;
- modelli biochimici;
- modelli ecologici.

Uno dei modelli di calcolo utilizzati è Landgem, proposto dall'EPA statunitense e considerato come riferimento di numerose specifiche di validazione di progetti internazionali.

E' basato sulla seguente equazione del 1° ordine relativa alla velocità di decomposizione per quantificare le emissioni provenienti dalla decomposizione dei rifiuti solidi urbani deposti in discarica.

$$Q_{CH_4} = \sum_{i=1}^n \sum_{J=0,1}^1 KL_O \left[\frac{M_i}{10} \right] e^{-Kt_{iJ}}$$

dove:

Q_{CH_4} : produzione annuale di metano relativa agli anni considerati (in m³/a)

$I = I \text{ anno}$: tempo di incremento

n : (anno di calcolo) – (anno iniziale di accettazione del rifiuto)

$J = 0,1 \text{ anni}$: tempo di incremento

K : velocità di produzione del metano (anno⁻¹)

L_O : potenziale capacità di produzione di metano (m³/ton)

M_i : quantità di rifiuto conferita all'iesimo anno (ton)

t_i : età della iesima porzione della M_i conferita nell'iesimo anno.

Il software ha un approccio relativamente semplice per stimare le emissioni gassose di una discarica partendo da dati empirici di default provenienti dalle discariche degli U.S.A., ma

consente di usare, in sostituzione di questi dati, valori diversi provenienti dall'esperienza o che tengano conto della composizione dei rifiuti.

Nella fattispecie si sono mantenuti i seguenti dati di default poiché ritenuti congrui rispetto al rifiuto considerato:

- $K = 0,050 \text{ anni}^{-1}$.
- Concentrazione NMOC (compisti organici non metanici):
- 4000 ppm, come esano.
- Contenuto in metano: 50% in volume.

Mentre è stato variato il valore di L_0 (default $170 \text{ m}^3/\text{t}$ relativo a rifiuti indifferenziati con contenuto di sostanze organiche velocemente degradabili maggiore di quello da noi considerato).

Il valore di L_0 da noi imputato è di $150 \text{ m}^3/\text{t}$ poiché relativo a rifiuti indifferenziati residuali da raccolta differenziata spinta, la cui ripartizione specifica si può valutare pari a:

- porzione rifiuti velocemente putrescibile: 27% - 34%
- porzione rifiuti lentamente putrescibile: 20% - 25%
- porzione rifiuti non putrescibili: 40% - 53%

Per quanto concerne la quantità di rifiuti stoccati in discarica ed i tempi di abbancamento si sono sviluppate le seguenti considerazioni:

- Volume di invaso a disposizione per l'abbancamento rifiuti ed infrastrato $\cong 181.260,00 \text{ m}^3$ (valore arrotondato);
- Modalità di abbancamento: 1,80 m di rifiuto – 0,20 m. infrastrato copertura.
- $18.125,00 \text{ m}^3$ di infrastrato;
- $163.135,00 \text{ m}^3$ di rifiuto.

Verifiche sperimentali relative alla coltivazione di Torrione 2 e 5 hanno evidenziato un peso specifico del pacchetto rifiuto-infrastrato compattati pari a $\cong 1,0 \text{ t/m}^3$, corrispondenti ad un peso specifico del rifiuto compattato $\cong 0,9 \text{ t/m}^3$.

$163.135 \text{ m}^3 \times 0,9 \text{ t/m}^3 \cong 146.822 \text{ ton. totali.}$

Poiché la quantità stimata annua di rifiuto da abbancare è di $\cong 46.000$ t/a, il tempo di coltivazione stimato è pari a 3 anni e mezzo circa.

Si riportano, in Allegato 1, i dati relativi all'elaborazione svolta con il Landgem, presupponendo di cominciare la coltivazione il 1 Aprile 2012.

Dai calcoli sviluppati si evince che la produzione massima teorica di biogas al 50% di metano si ha nel 2015 ed è pari a: 1.736.000,00 Nm³.

Poiché l'impianto di captazione (descritto nella relazione descrittiva) ha una sua efficienza (rapporto tra la capacità teorica di captazione della rete e la produzione prevista di biogas), applicando i coefficienti di captazione ai dati di produzione teorica è possibile stimare i quantitativi di biogas captabile e recuperabile energeticamente.

Assunta un'efficienza di captazione dell'85%, si ottiene la seguente tabella con volumi di biogas (al 50% di metano), captabili nell'arco della coltivazione e dei 30 anni di post-mortem, dati da cui si può desumere l'entità del recupero energetico che verrà effettuato nei motori endotermici (si veda Tab. 1).

TABELLA 1

ANNO	Biogas termico prod. con metano 50% Nm ³ /a	Efficienza captazione %	Biogas captabile tot. con metano 50% Nm ³ /a	Biogas captabile tot. con metano 50% Nm ³ /h
2012	0	0	0	0
2013	495.000	85	420.750	48
2014	1.131.000	85	961.350	109
2015	1.736.000	85	1.475.600	168
2016	1.651.000	85	1.403.350	160
2017	1.571.000	85	1.335.350	152
2018	1.494.000	85	1.269.900	144
2019	1.421.000	85	1.207.850	137
2020	1.352.000	85	1.149.200	131
2021	1.286.000	85	1.093.100	124
2022	1.223.000	85	1.039.550	118
2023	1.164.000	85	989.400	112
2024	1.107.000	85	940.950	107
2025	1.053.000	85	895.050	102
2026	1.001.000	85	850.850	97
2027	952.600	85	809.710	92
2028	906.000	85	770.100	88
2029	862.000	85	732.700	83
2030	820.000	85	697.000	79
2031	780.000	85	663.000	75
2032	741.900	85	630.615	72
2033	705.700	85	599.845	68

ANNO	Biogas termico prod. con metano 50% Nm ³ /a	Efficienza captazione %	Biogas captabile tot. con metano 50% Nm ³ /a	Biogas captabile tot. con metano 50% Nm ³ /h
2034	671.300	85	570.605	65
2035	638.600	85	542.810	62
2036	607.000	85	515.950	59
2037	577.800	85	491.130	56
2038	549.600	85	467.160	53
2039	522.800	85	444.380	51
2040	497.300	85	422.705	48
2041	473.100	85	402.135	46
2042	450.000	85	382.500	44
2043	428.100	85	363.885	41
2044	407.200	85	346.120	39
2045	387.300	85	329.205	38

3.3 Dimensionamento sistema di estrazione e trattamento biogas in progetto.

Nel presente paragrafo sono trattati i criteri di dimensionamento delle opere previste in progetto.

Tale criterio è basato sulla ipotesi di maggiore produzione attesa, tenendo in debito conto delle problematiche di verifica del campo di regolazione (minima prestazione) delle dotazioni previste.

Dimensionamento opere di captazione.

Il sistema di captazione del biogas prevede una rete di pozzi duali (n. 12) verticali, ubicati all'interno della discarica, nonché una rete di tubazioni microforate in PEAD DE 90 mm sub orizzontali poste nello strato di rottura capillare.

Per quanto concerne il dimensionamento della rete principale di captazione organizzata sui pozzi duali verticali, il fattore determinante per il dimensionamento è il raggio di influenza, ossia la distanza entro cui il pozzo è in grado di esercitare la propria azione di richiamo del biogas grazie alla depressione indotta dal sistema di aspirazione.

Detta determinazione è comunque empirica e potrà essere verificata in fase sperimentale.

Mantenendo come obiettivo l'ottenimento di un coefficiente di efficienza intorno al 85%, mantenendo depressione nei pozzi di almeno 10 m bar, tenuto conto dei dati risultanti dallo studio di Doedens, di quanto contenuto nelle Linee Guida del Comitato Tecnico Discariche e delle numerose esperienze condotte dal sottoscritto, si è adottato un raggio d'influenza di 25 m.

Analizzando la disposizione planimetrica della presente discarica risultano un numero di elementi di captazione pari a 12.

In sede di dimensionamento dell'impianto viene considerata la massima portata attesa, stimata pari a circa 168 Nm³/h con il 50% di metano. Per le valutazioni volumetriche sarà considerato un incremento del 25% (210 Nm³/h), ipotizzando un estremo di captazione minima di biogas con il 40% di metano.

Applicando la ripartizione uniforme del carico su ogni pozzo ed equiparando ciascuna captazione sub orizzontale a 0,5 pozzi verticali, si ottiene un totale equivalente di:

$$12 + 3 \times 0,5 = 13,5 \text{ pozzi} \quad \text{per cui:} \quad 210 \text{ Nm}^3/\text{h} \div 13,5 \cong 15,6 \text{ Nm}^3/\text{h} \text{ ogni pozzo}$$

Poiché tale ripartizione matematica non tiene conto delle diverse profondità, prestazioni e caratteristiche dei singoli elementi, nonché dell'età dei rifiuti su cui agiscono, si ritiene necessario, per gli elementi di captazione considerati separatamente, considerare un coefficiente di sicurezza pari a 1,5.

Sulla base di tale valutazione si definiscono le seguenti portate di progetto:

- singoli pozzi valutati separatamente: $15,6 \times 1,5 \cong 23,4 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- singoli pozzi valutati congiuntamente: $15,6 = 15,6 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- drenaggio sub orizzontale valutato separatamente: $15,6 \times 0,5 \times 1,5 \cong 11,7 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- drenaggio sub orizzontale valutato congiuntamente: $15,6 \times 0,5 \cong 7,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$;

Dimensionamento della rete di trasporto biogas.

La rete di trasporto consente il convogliamento del biogas estratto dai singoli elementi di captazione (pozzo/drenaggio sub orizzontale) verso la centrale di estrazione.

Ogni elemento di captazione è collegato in parallelo alle stazioni di regolazione (n. 2 nel caso di specie indicate con CR), al fine di ottimizzare i flussi e trasferire in dette stazioni le operazioni di monitoraggio e regolazione della rete.

I 12 pozzi (Pd_i) e i 3 drenaggi sub orizzontali (Ds_i) sono così collegati alle due stazioni di regolazione (CR₁ – CR₂):

a CR₁: Pd₁ - Pd₂ - Pd₃ - Pd₄ - Pd₅ - Pd₆ - Ds₁ - Ds₂

a CR₂: Pd₇ - Pd₈ - Pd₉ - Pd₁₀ - Pd₁₁ - Pd₁₂ - Ds₃

Le due stazioni di regolazione sono connesse alla centrale di estrazione per mezzo di collettore di Tipo Primario.

La centrale di estrazione è collocata nella centrale di estrazione biogas esistente a servizio di Torrione 2 e Torrione 5.

Il dimensionamento delle tubazioni viene eseguito imponendo i seguenti limiti alle perdite di carico ed alle velocità di flusso:

- perdita di carico $\leq 0,1$ mbar;
- velocità di flusso ≤ 10 m/s;

Per la determinazione delle perdite di carico (Y) si applica la formula di Renouard:

$$Y_u = 232 \times 10^6 \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \times 10^{-4}$$

$$Y_t = Y_u \times L$$

Y_u = perdita di carico unitaria in mbar/m

Y_t = perdita di carico totale mbar/m

Q = portata delle tubazioni in m³/h

D = diametro interno della tubazione in mm

L = lunghezza della tubazione in metri.

La verifica della velocità in ogni tratto viene fatto mediante la formula:

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

V = velocità in m/s

Q = portata tubazione in m³/h

d = diametro tubazione in metri

Dimensionamento linee secondarie.

La verifica del dimensionamento è stata eseguita sulla linea secondaria più lunga (quella che collega Pd₁₂ a CR₂ con $L \cong 100$ m).

Come indicato in precedenza la portata di dimensionamento è pari a 23,4 Nm³/h.

Il diametro minimo adottato è pari a DE 75 mm al fine di ridurre al minimo i problemi di intasamento da accumulo di eventuali condense a seguito di cedimenti differenziali del top di discarica.

- portata di calcolo (Q_1): 23,4 Nm³/h
- lunghezza massima: 100 m
- pressione operativa (P_2): 980 m bar
- temperatura: 40 °C
- portata operativa (Q_2) ~ 29,7 m³/h

$$Q_2 = Q_1 \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1}$$

- De tubo Pead PN6 S8: 75 mm
- D_i (PN6): 66,2 mm
- $Y_{unitaria}$: 0,014 m bar/m **verificato**
- Y_{totale} : 1,4 m bar/m
- V : 2,05 m/s **verificato**

Come si vede tali valori sono ampiamente contenuti nei limiti prefissati. Tutte le linee secondarie vengono realizzate con tubazioni in Pead PN 6 S8 DE 75 mm.

La depressione applicabile alla singola testa pozzo è 10 mbar, valore da intendersi come dato di dimensionamento da correlare alla portata estratta (23,4 Nm³/h) con biogas contenente il 40% di metano e non come parametro gestionale.

Dimensionamento linee primarie.

La portata di progetto delle linee primarie è in funzione del numero di pozzi e di drenaggi sub orizzontali connessi, mantenendo per ogni pozzo la portata di 15,6 Nm³/h e per ogni drenaggio sub orizzontale 7,8 Nm³/h.

Si compie la verifica per la linea primaria che collega CR₁ con la centrale di estrazione essendo quella con la maggiore portata ($Q = 109,20$ Nm³) e di lunghezza maggiore (160m).

- N. pozzi connessi: 6
- N. drenaggi sub orizzon. 2
- portata totale di dimensionamento (Q_1)
 $6 \times 15,6 + 2 \times 7,8$: 109,2 Nm³/h

– lunghezza massima:	160 m
– pressione operativa:	950 mbar
– temperatura:	30°C
– portata operativa	138,3 m ³ /h

$$Q_2 = Q_1 \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1}$$

– De tubo Pead PN6 S8:	140 mm	
– D _i (PN6):	124 mm	
– Y _{unitaria} :	0,014 m bar/m	verificato
– Y _{totale} :	2,24 m bar/m	
– V:	3,5 m/s	verificato

Anche in questo casi i valori sono ampiamente verificati.

Ai fini dei successivi calcoli di dimensionamento delle opere di aspirazione si assume una Y_{tot} per il sistema primario di convogliamento biogas arrotondato a 2,3 mbar.

3.4 Dimensionamento della rete di smaltimento condense.

Tutte le condense formatesi all'interno delle tubazioni secondarie saranno scaricate nei separatori terminali posti presso le stazioni di regolazione, tenuto conto del fatto che le linee secondarie avranno tutte le pendenze verso le stazioni stesse.

Ciascun separatore di condensa, dotato di specifica guardia idraulica dimensionata per il limite superiore a 50 mbar e per il limite inferiore a -100 mbar (depressione di progetto applicata alla rete al netto delle perdite di carico), sarà applicato su ogni linea prima della valvola di regolazione. E' realizzato in PEAD diam. 250 mm.

Ogni singolo separatore di condensa sarà collegato al pozzetto di raccolta condensa di ciascuna stazione mediante collettore De 32 mm PN 10.

La condensa del pozzetto di raccolta di ciascuna delle due stazioni di regolazione verrà convogliata al collettore a gravità De 160 mm di recapito alla vasca di raccolta del percolato in progetto, mediante elettropompa da 0,55 kW dotata di sistema automatico di avviamento ed interruzione, nonché valvola di non ritorno.

I due collettori primari avranno pendenza verso la centrale di estrazione; tale pendenza consentirà l'afflusso del biogas e delle condense residue nell'unità di filtrazione e scarico condense.

La condensa, scaricata in un pozzetto, verrà sollevata mediante elettropompa da 0,55 kW al collettore a gravità De 160 mm sopracitato.

3.5 Dimensionamento delle unità di aspirazione (turbosoffiante).

Per conferire alla rete di aspirazione l'opportuna depressione è previsto l'utilizzo di turbosoffiante azionata da motore elettrico. La portata massima captabile, come indicato in precedenza, è stata calcolata in circa 168 Nm³/h (anno 2015) con 50% di metano, incrementato a $168 \times 1,25 \cong 210$ Nm³/h, considerando un contenuto di metano del 40%. Nel presente progetto è stata prevista una turbosoffiante da 500 Nm³/h, disposta nella centrale di estrazione esistente a servizio di Torrione 2 e Torrione 5, surdimensionata per consentire, mediante collegamento ai collettori delle discariche esistenti, di coadiuvare le soffianti esistenti.

Si precisa che normalmente il campo di funzionamento di tali macchine è compreso nel rapporto di 1÷5. Al di sotto della portata minima (100 Nm³/h) il ventilatore tende ad entrare in cavitazione. Per consentire la gestione di portate inferiori a quella minima è necessario dotare la turbosoffiante di inverter. Si stimano, nella seguente tabella le necessarie prevalenze nelle sezioni di impianto in aspirazione e compressione:

Sezioni di impianto in aspirazione	Perdite di carico considerate
Lato aspirante centrale estrazione	30 mbar
Sistema di deumidificazione	20 mbar
Separatori di condense terminali	30 mbar
Linee di trasporto primarie	2,3 mbar
Separatori di condense su linee	30 mbar
Presidi di gestione	30 mbar
Linee di trasporto secondarie	1,4 mbar
Depressione disponibile al pozzo	10 mbar
Totale prevalenza richiesta all'aspirazione	153,7 mbar

Sezioni di impianto in compressione	
Lato premente centrale di estrazione	20 mbar
Combustore	80 mbar
Linea alimentazione centrale recupero(*)	/
Totale prevalenza richiesta in compressione	100 mbar

(*) la linea è in aspirazione mediante aspiratori posti nella centrale di recupero

La turbosoffiante scelta ha le seguenti caratteristiche:

- Portata 500 Nm³/h;
- Prevalenza aspirazione: -180 m bar;
- Prevalenza in compressione: +190 m bar;
- Potenza installata: 11 KW

3.6 Unità di combustione e recupero energetico.

ACEA possiede un impianto di recupero energetico del biogas nel polo tecnologico ed il biogas prodotto dalla discarica Torrione 6 verrà ivi convogliato a recupero, nel limite del possibile. Nel caso in cui la produzione di biogas fosse esuberante rispetto alle potenzialità dei motori endotermici esistenti ed attivi vi sarà la possibilità di sfiorare le eccedenze nella torcia ad hoc predisposta nel presente progetto e/o nella torcia da 1100 Nm³/h presente nell'impianto di recupero energetico.

La torcia di combustione biogas prevista nel presente progetto è ampiamente dimensionata, avendo una portata di 500 Nm³/h con biogas al 50% di metano e, quindi, una potenza massima di combustione pari a 2500 KWt.

4. CALCOLI DELLE STRUTTURE – VASCA RACCOLTA PERCOLATO

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

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

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Localizzazione della struttura	
Località	PINEROLO (TO)
Comune	PINEROLO (TO)
Provincia	Torino
Regione	PIEMONTE
Longitudine	7.327
Latitudine	44.885

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
I	50.0	0.7	35.0

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2010-07-152)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. 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. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica**.

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni

attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo **TRUSS** (biella-D2)
- Elemento tipo **BEAM** (trave-D2)
- Elemento tipo **MEMBRANE** (membrana-D3)
- Elemento tipo **PLATE** (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo **BOUNDARY** (molla)
- Elemento tipo **STIFFNESS** (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo **BRICK** (elemento solido)
- Elemento tipo **SOLAIO** (macro elemento composto da più membrane)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	112
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	0
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	110
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	90.71
Xmax =	1140.71
Ymin =	-447.91
Ymax =	202.10
Zmin =	0.00
Zmax =	360.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO

Pilastrì	NO
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".

MODELLAZIONE DEI MATERIALI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

TABELLA DATI MATERIALI

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm3	
3	Calcestruzzo Classe C28/35	3.260e+05	0.12	1.455e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	350.0				
	fctm	28.4				

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

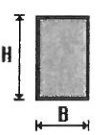
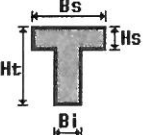
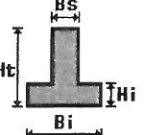
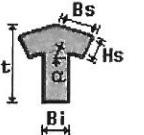
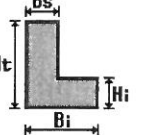
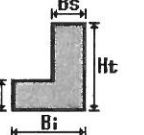
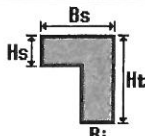
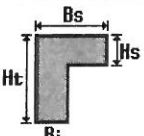
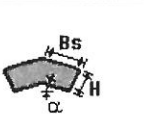
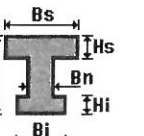
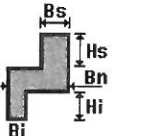
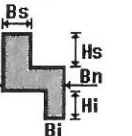
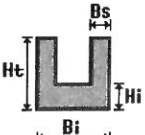
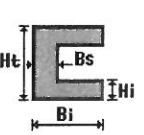
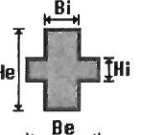
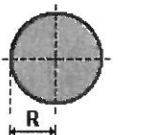
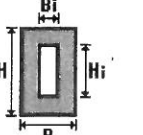
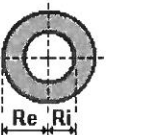
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati soprariportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	90.7	202.1	0.0	2	1140.7	202.1	0.0	3	90.7	-447.9	0.0
4	1140.7	-447.9	0.0	5	90.7	72.1	0.0	6	300.7	72.1	0.0
7	300.7	202.1	0.0	8	90.7	-57.9	0.0	9	300.7	-57.9	0.0
10	90.7	-187.9	0.0	11	300.7	-187.9	0.0	12	90.7	-317.9	0.0
13	300.7	-317.9	0.0	14	300.7	-447.9	0.0	15	510.7	72.1	0.0
16	510.7	202.1	0.0	17	510.7	-57.9	0.0	18	510.7	-187.9	0.0
19	510.7	-317.9	0.0	20	510.7	-447.9	0.0	21	720.7	72.1	0.0
22	720.7	202.1	0.0	23	720.7	-57.9	0.0	24	720.7	-187.9	0.0
25	720.7	-317.9	0.0	26	720.7	-447.9	0.0	27	930.7	72.1	0.0
28	930.7	202.1	0.0	29	930.7	-57.9	0.0	30	930.7	-187.9	0.0
31	930.7	-317.9	0.0	32	930.7	-447.9	0.0	33	1140.7	72.1	0.0
34	1140.7	-57.9	0.0	35	1140.7	-187.9	0.0	36	1140.7	-317.9	0.0
37	90.7	202.1	360.0	38	1140.7	202.1	360.0	39	1140.7	-447.9	360.0
40	90.7	-447.9	360.0	41	300.7	-447.9	360.0	42	300.7	-447.9	240.0
43	90.7	-447.9	240.0	44	510.7	-447.9	360.0	45	510.7	-447.9	240.0
46	720.7	-447.9	360.0	47	720.7	-447.9	240.0	48	930.7	-447.9	360.0
49	930.7	-447.9	240.0	50	1140.7	-447.9	240.0	51	300.7	-447.9	120.0
52	90.7	-447.9	120.0	53	510.7	-447.9	120.0	54	720.7	-447.9	120.0
55	930.7	-447.9	120.0	56	1140.7	-447.9	120.0	57	1140.7	-317.9	240.0
58	1140.7	-317.9	360.0	59	1140.7	-317.9	120.0	60	1140.7	-187.9	240.0
61	1140.7	-187.9	360.0	62	1140.7	-187.9	120.0	63	1140.7	-57.9	240.0
64	1140.7	-57.9	360.0	65	1140.7	-57.9	120.0	66	1140.7	72.1	240.0
67	1140.7	72.1	360.0	68	1140.7	72.1	120.0	69	1140.7	202.1	240.0
70	1140.7	202.1	120.0	71	90.7	202.1	240.0	72	300.7	202.1	240.0
73	300.7	202.1	360.0	74	90.7	202.1	120.0	75	300.7	202.1	120.0

76	510.7	202.1	240.0	77	510.7	202.1	360.0	78	510.7	202.1	120.0
79	720.7	202.1	240.0	80	720.7	202.1	360.0	81	720.7	202.1	120.0
82	930.7	202.1	240.0	83	930.7	202.1	360.0	84	930.7	202.1	120.0
85	90.7	72.1	240.0	86	90.7	72.1	360.0	87	90.7	72.1	120.0
88	90.7	-57.9	240.0	89	90.7	-57.9	360.0	90	90.7	-57.9	120.0
91	90.7	-187.9	240.0	92	90.7	-187.9	360.0	93	90.7	-187.9	120.0
94	90.7	-317.9	240.0	95	90.7	-317.9	360.0	96	90.7	-317.9	120.0
97	300.7	-317.9	360.0	98	300.7	-187.9	360.0	99	300.7	-57.9	360.0
100	300.7	72.1	360.0	101	510.7	-317.9	360.0	102	510.7	-187.9	360.0
103	510.7	-57.9	360.0	104	510.7	72.1	360.0	105	720.7	-317.9	360.0
106	720.7	-187.9	360.0	107	720.7	-57.9	360.0	108	720.7	72.1	360.0
109	930.7	-317.9	360.0	110	930.7	-187.9	360.0	111	930.7	-57.9	360.0
112	930.7	72.1	360.0								

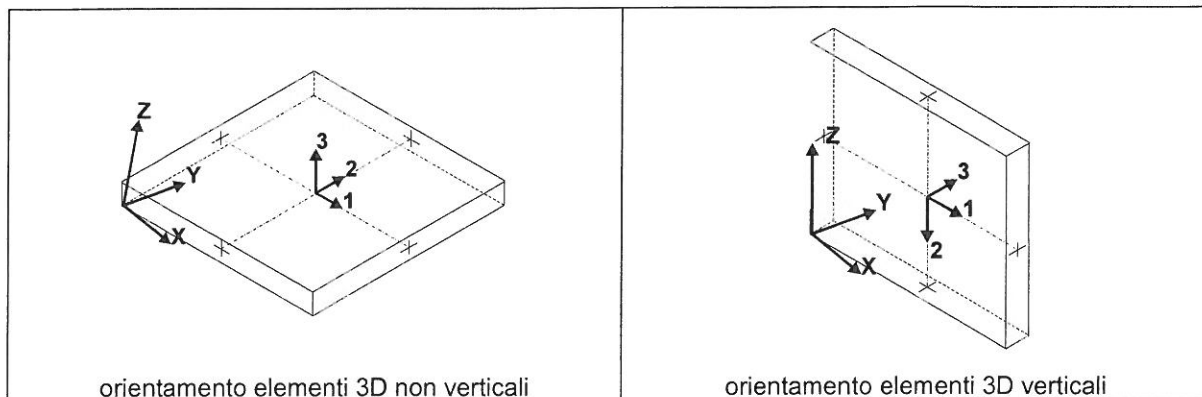
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore cm	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Guscio fond.	5	6	7	1	3	100.0	2.70	2.70
2	Guscio fond.	8	9	6	5	3	100.0	2.70	2.70
3	Guscio fond.	10	11	9	8	3	100.0	2.70	2.70
4	Guscio fond.	12	13	11	10	3	100.0	2.70	2.70
5	Guscio fond.	3	14	13	12	3	100.0	2.70	2.70
6	Guscio fond.	6	15	16	7	3	100.0	2.70	2.70
7	Guscio fond.	9	17	15	6	3	100.0	2.70	2.70
8	Guscio fond.	11	18	17	9	3	100.0	2.70	2.70
9	Guscio fond.	13	19	18	11	3	100.0	2.70	2.70
10	Guscio fond.	14	20	19	13	3	100.0	2.70	2.70
11	Guscio fond.	15	21	22	16	3	100.0	2.70	2.70
12	Guscio fond.	17	23	21	15	3	100.0	2.70	2.70
13	Guscio fond.	18	24	23	17	3	100.0	2.70	2.70
14	Guscio fond.	19	25	24	18	3	100.0	2.70	2.70
15	Guscio fond.	20	26	25	19	3	100.0	2.70	2.70
16	Guscio fond.	21	27	28	22	3	100.0	2.70	2.70
17	Guscio fond.	23	29	27	21	3	100.0	2.70	2.70
18	Guscio fond.	24	30	29	23	3	100.0	2.70	2.70
19	Guscio fond.	25	31	30	24	3	100.0	2.70	2.70
20	Guscio fond.	26	32	31	25	3	100.0	2.70	2.70
21	Guscio fond.	27	33	2	28	3	100.0	2.70	2.70
22	Guscio fond.	29	34	33	27	3	100.0	2.70	2.70
23	Guscio fond.	30	35	34	29	3	100.0	2.70	2.70
24	Guscio fond.	31	36	35	30	3	100.0	2.70	2.70
25	Guscio fond.	32	4	36	31	3	100.0	2.70	2.70
26	Setto	40	41	42	43	3	50.0		
27	Setto	41	44	45	42	3	50.0		
28	Setto	44	46	47	45	3	50.0		
29	Setto	46	48	49	47	3	50.0		
30	Setto	48	39	50	49	3	50.0		
31	Setto	43	42	51	52	3	50.0		
32	Setto	42	45	53	51	3	50.0		
33	Setto	45	47	54	53	3	50.0		
34	Setto	47	49	55	54	3	50.0		
35	Setto	49	50	56	55	3	50.0		
36	Setto	52	51	14	3	3	50.0		
37	Setto	51	53	20	14	3	50.0		
38	Setto	53	54	26	20	3	50.0		
39	Setto	54	55	32	26	3	50.0		
40	Setto	55	56	4	32	3	50.0		
41	Setto	50	57	58	39	3	50.0		
42	Setto	56	59	57	50	3	50.0		
43	Setto	4	36	59	56	3	50.0		
44	Setto	57	60	61	58	3	50.0		
45	Setto	59	62	60	57	3	50.0		
46	Setto	36	35	62	59	3	50.0		
47	Setto	60	63	64	61	3	50.0		
48	Setto	62	65	63	60	3	50.0		
49	Setto	35	34	65	62	3	50.0		
50	Setto	63	66	67	64	3	50.0		
51	Setto	65	68	66	63	3	50.0		
52	Setto	34	33	68	65	3	50.0		
53	Setto	66	69	38	67	3	50.0		
54	Setto	68	70	69	66	3	50.0		
55	Setto	33	2	70	68	3	50.0		
56	Setto	37	73	72	71	3	50.0		
57	Setto	71	72	75	74	3	50.0		
58	Setto	74	75	7	1	3	50.0		
59	Setto	73	77	76	72	3	50.0		
60	Setto	72	76	78	75	3	50.0		
61	Setto	75	78	16	7	3	50.0		
62	Setto	77	80	79	76	3	50.0		
63	Setto	76	79	81	78	3	50.0		
64	Setto	78	81	22	16	3	50.0		
65	Setto	80	83	82	79	3	50.0		
66	Setto	79	82	84	81	3	50.0		
67	Setto	81	84	28	22	3	50.0		
68	Setto	83	38	69	82	3	50.0		
69	Setto	82	69	70	84	3	50.0		
70	Setto	84	70	2	28	3	50.0		
71	Setto	85	71	37	86	3	50.0		
72	Setto	87	74	71	85	3	50.0		

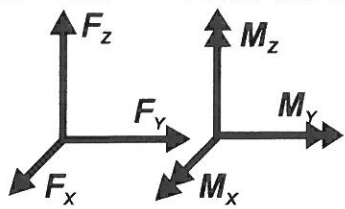
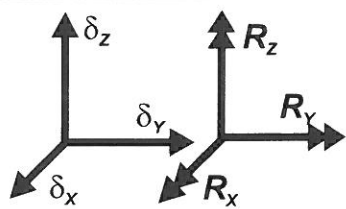
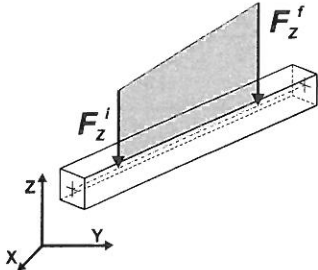
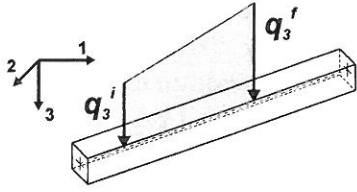
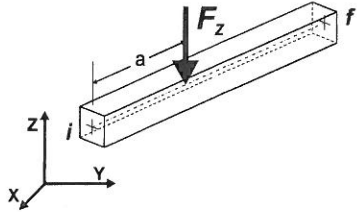
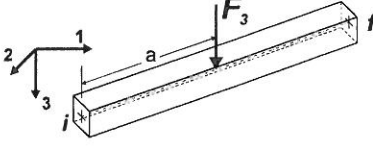
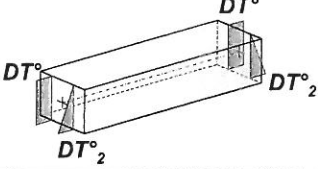
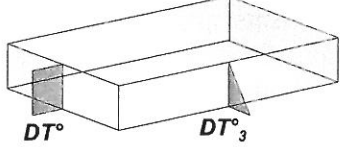
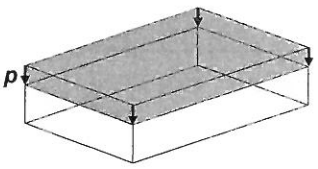
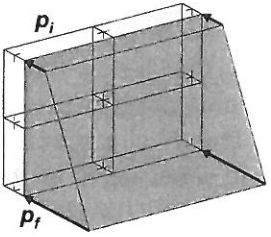
73	Setto	5	1	74	87	3	50.0
74	Setto	88	85	86	89	3	50.0
75	Setto	90	87	85	88	3	50.0
76	Setto	8	5	87	90	3	50.0
77	Setto	91	88	89	92	3	50.0
78	Setto	93	90	88	91	3	50.0
79	Setto	10	8	90	93	3	50.0
80	Setto	94	91	92	95	3	50.0
81	Setto	96	93	91	94	3	50.0
82	Setto	12	10	93	96	3	50.0
83	Setto	43	94	95	40	3	50.0
84	Setto	52	96	94	43	3	50.0
85	Setto	3	12	96	52	3	50.0
86	Guscio	40	41	97	95	3	30.0
87	Guscio	95	97	98	92	3	30.0
88	Guscio	92	98	99	89	3	30.0
89	Guscio	89	99	100	86	3	30.0
90	Guscio	86	100	73	37	3	30.0
91	Guscio	41	44	101	97	3	30.0
92	Guscio	97	101	102	98	3	30.0
93	Guscio	98	102	103	99	3	30.0
94	Guscio	99	103	104	100	3	30.0
95	Guscio	100	104	77	73	3	30.0
96	Guscio	44	46	105	101	3	30.0
97	Guscio	101	105	106	102	3	30.0
98	Guscio	102	106	107	103	3	30.0
99	Guscio	103	107	108	104	3	30.0
100	Guscio	104	108	80	77	3	30.0
101	Guscio	46	48	109	105	3	30.0
102	Guscio	105	109	110	106	3	30.0
103	Guscio	106	110	111	107	3	30.0
104	Guscio	107	111	112	108	3	30.0
105	Guscio	108	112	83	80	3	30.0
106	Guscio	48	39	58	109	3	30.0
107	Guscio	109	58	61	110	3	30.0
108	Guscio	110	61	64	111	3	30.0
109	Guscio	111	64	67	112	3	30.0
110	Guscio	112	67	38	83	3	30.0

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

	Carico concentrato nodale		Spostamento impresso
	Carico distribuito globale		Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale		Carico concentrato locale
	Carico termico 2D		Carico termico 3D
	Carico pressione uniforme		Carico pressione variabile

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione daN/cm2
1	P3:p=-0.11	-0.11
2	P3:p=-0.23	-0.23
3	P3:p=-0.32	-0.32
4	P3:p=0.23	0.23

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<i>Sigla</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica; 9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 10 CDC=G1k (Peso terreno sovrastante la soletta)
			partecipazione:1.00 per 11 CDC=G1k (Peso del Liquido sulla platea)
			partecipazione:1.00 per 12 CDC=G1k (Spinta del terreno sulle pareti)
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Gk	CDC=G1k (Peso terreno sovrastante la soletta)	D3 :da 86 a 110 Azione : P3:p=-0.11
11	Gk	CDC=G1k (Peso del Liquido sulla platea)	D3 :da 1 a 25 Azione : P3:p=-0.32
12	Gk	CDC=G1k (Spinta del terreno sulle pareti)	D3 :da 26 a 70 Azione : P3:p=-0.23
			D3 :da 71 a 85 Azione : P3:p=0.23

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 35	
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 67	
68	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 68	
69	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 69	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	1.30	1.30		
2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
3	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
4	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
5	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
6	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
7	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
8	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
9	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
10	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
11	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
12	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
13	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
14	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
15	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
16	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
17	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
18	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
19	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
20	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
21	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
22	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
23	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
24	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
25	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
26	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
27	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
28	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
29	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
30	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
31	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
32	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
33	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
34	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
35	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
36	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
37	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
38	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
39	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	1.00	1.00		
40	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	1.00	1.00		
41	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	1.00	1.00		
42	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	1.00	1.00		
43	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
44	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
45	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
46	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00		
47	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	1.00	1.00	1.00		
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	1.00	1.00	1.00		
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	1.00	1.00		
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	1.00	1.00		
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
54	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
55	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
56	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00		
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	1.00	1.00		
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00		
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	1.00	1.00		
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00		
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	1.00	1.00	1.00		
64	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00		
65	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	1.00	1.00	1.00		
66	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00		
67	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
68	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
69	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

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;

Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
I	50.0	0.7	35.0	B	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	7.327	44.885	
14453	7.282	44.874	3.738
14454	7.352	44.878	2.111
14232	7.347	44.927	4.912
14231	7.277	44.924	5.838

SL	P_{ver}	T_r	a_g	F_o	T^*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.038	2.460	0.200
SLD	63.0	35.0	0.042	2.450	0.210
SLV	10.0	332.0	0.114	2.450	0.260
SLC	5.0	682.0	0.147	2.480	0.260

SL	a_g	S	F_o	F_v	T_b	T_c	T_d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.038	1.200	2.460	0.650	0.101	0.304	1.753
SLD	0.042	1.200	2.450	0.675	0.105	0.316	1.767
SLV	0.114	1.200	2.450	1.119	0.125	0.374	2.058
SLC	0.147	1.200	2.480	1.283	0.125	0.374	2.188

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente
- 10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sottoriportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
 - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione ϵ_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \epsilon_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione ϵ_T , ϵ_P e ϵ_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \epsilon_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE , area ridotta e dimensione A_2 , azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinchè la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $Sig\ s < f_{yk}$
- 3) $Gam\ t < 5$
- 4) $Gam\ s < Gam \cdot (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $Gam\ s < 2$
- 6) $V < 0.5\ V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito $S = 1.200$
			ordinata spettro (tratto T_b-T_c) = 0.112 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T_1 : 0.103 sec.
			fattore di struttura q : 3.000
			fattore per spost. μ : 8.250
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.595	0.132	0.112	0.0	0.0	1.080e+05	60.4	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
2	9.692	0.103	0.116	9.411e+04	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.708	0.079	0.121	1.67	9.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.123	0.0	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.370	0.049	0.127	8.441e+04	47.2	0.0	0.0	0.0	0.0
6	22.362	0.045	0.128	0.0	0.0	7.023e+04	39.3	2.37e-06	0.0
7	31.506	0.032	0.130	0.0	0.0	6.35e-04	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.132	134.04	7.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
9	62.553	0.016	0.134	0.0	0.0	320.78	0.2	1.15	6.45e-04
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.90		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.112 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.103 sec.
			fattore di struttura q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 8.250
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.595	0.132	0.112	0.0	0.0	1.080e+05	60.4	0.0	0.0
2	9.692	0.103	0.116	9.411e+04	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.708	0.079	0.121	1.67	9.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.123	0.0	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.370	0.049	0.127	8.441e+04	47.2	0.0	0.0	0.0	0.0
6	22.362	0.045	0.128	0.0	0.0	7.023e+04	39.3	2.37e-06	0.0
7	31.506	0.032	0.130	0.0	0.0	6.35e-04	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.132	134.04	7.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
9	62.553	0.016	0.134	0.0	0.0	320.78	0.2	1.15	6.45e-04
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.90		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.112 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			fattore di struttura q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 6.668
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.578	0.132	0.112	0.0	0.0	1.084e+05	60.7	0.0	0.0
2	9.709	0.103	0.116	9.378e+04	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.740	0.078	0.121	0.0	0.0	143.26	8.02e-02	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.123	8.21e-06	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.333	0.049	0.127	8.474e+04	47.4	0.0	0.0	2.96e-05	0.0
6	22.441	0.045	0.128	0.0	0.0	6.965e+04	39.0	0.0	0.0
7	31.506	0.032	0.130	7.30e-05	0.0	0.0	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.132	133.94	7.50e-02	0.0	0.0	7.05e-05	0.0
9	62.552	0.016	0.134	0.0	0.0	330.08	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.91		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.112 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			fattore di struttura q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 6.668
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.578	0.132	0.112	0.0	0.0	1.084e+05	60.7	0.0	0.0
2	9.709	0.103	0.116	9.378e+04	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.740	0.078	0.121	0.0	0.0	143.26	8.02e-02	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.123	8.14e-06	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.333	0.049	0.127	8.474e+04	47.4	0.0	0.0	2.95e-05	0.0
6	22.441	0.045	0.128	0.0	0.0	6.965e+04	39.0	0.0	0.0
7	31.506	0.032	0.130	7.30e-05	0.0	0.0	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.132	133.94	7.50e-02	0.0	0.0	7.05e-05	0.0
9	62.552	0.016	0.134	0.0	0.0	330.08	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.91		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.123 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.103 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	-32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.595	0.132	0.123	0.0	0.0	1.080e+05	60.4	0.0	0.0
2	9.692	0.103	0.122	9.411e+04	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.708	0.079	0.105	1.67	9.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.097	0.0	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.370	0.049	0.085	8.441e+04	47.2	0.0	0.0	0.0	0.0
6	22.362	0.045	0.082	0.0	0.0	7.023e+04	39.3	2.37e-06	0.0
7	31.506	0.032	0.072	0.0	0.0	6.35e-04	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.066	134.04	7.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
9	62.553	0.016	0.062	0.0	0.0	320.78	0.2	1.15	6.45e-04
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.90		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.123 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.103 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	0.0	32.50	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.595	0.132	0.123	0.0	0.0	1.080e+05	60.4	0.0	0.0
2	9.692	0.103	0.122	9.411e+04	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.708	0.079	0.105	1.67	9.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.097	0.0	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.370	0.049	0.085	8.441e+04	47.2	0.0	0.0	0.0	0.0
6	22.362	0.045	0.082	0.0	0.0	7.023e+04	39.3	2.37e-06	0.0
7	31.506	0.032	0.072	0.0	0.0	6.35e-04	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.066	134.04	7.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
9	62.553	0.016	0.062	0.0	0.0	320.78	0.2	1.15	6.45e-04
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.90		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.123 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.578	0.132	0.123	0.0	0.0	1.084e+05	60.7	0.0	0.0
2	9.709	0.103	0.122	9.378e+04	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.740	0.078	0.105	0.0	0.0	143.26	8.02e-02	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.097	8.21e-06	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.333	0.049	0.085	8.474e+04	47.4	0.0	0.0	2.96e-05	0.0
6	22.441	0.045	0.081	0.0	0.0	6.965e+04	39.0	0.0	0.0
7	31.506	0.032	0.072	7.30e-05	0.0	0.0	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.066	133.94	7.50e-02	0.0	0.0	7.05e-05	0.0
9	62.552	0.016	0.062	0.0	0.0	330.08	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.91		99.95	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.123 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
360.00	7.669e+04	615.71	-122.91	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
240.00	5.100e+04	615.71	-122.90	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
120.00	5.100e+04	615.71	-122.90	-52.50	0.0	615.71	-122.90	1.159	0.0	0.0
Risulta	1.787e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	7.578	0.132	0.123	0.0	0.0	1.084e+05	60.7	0.0	0.0
2	9.709	0.103	0.122	9.378e+04	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0
3	12.740	0.078	0.105	0.0	0.0	143.26	8.02e-02	0.0	0.0
4	15.083	0.066	0.097	8.14e-06	0.0	0.0	0.0	1.752e+05	98.1
5	20.333	0.049	0.085	8.474e+04	47.4	0.0	0.0	2.95e-05	0.0
6	22.441	0.045	0.081	0.0	0.0	6.965e+04	39.0	0.0	0.0
7	31.506	0.032	0.072	7.30e-05	0.0	0.0	0.0	3371.28	1.9
8	43.810	0.023	0.066	133.94	7.50e-02	0.0	0.0	7.05e-05	0.0
9	62.552	0.016	0.062	0.0	0.0	330.08	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.787e+05		1.785e+05		1.786e+05	
In percentuale				99.98		99.91		99.95	

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (<i>PALO</i>) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (<i>PL.2P</i>) 6) plinto su tre pali (<i>PL.3P</i>) 7) plinto su quattro pali (<i>PL.4P</i>) 8) plinto rettangolare su cinque pali (<i>PL.5P.R</i>) 9) plinto pentagonale su cinque pali (<i>PL.5P</i>) 10) plinto su sei pali (<i>PL.6P</i>)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione F_z (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O Wink V	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-1.30	-1.00	-1.03	-1.08	-0.92	-0.96	-1.03	-1.08	-0.92	-0.96	-1.03
	-1.08	-0.92	-0.96	-1.03	-1.08	-0.92	-0.96	-0.94	-1.09	-0.91	-1.06
	-0.94	-1.09	-0.91	-1.06	-0.94	-1.09	-0.90	-1.06	-0.94	-1.09	-0.90
	-1.06	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08
	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96	-0.93	-1.10	-0.90	-1.06	-0.93
	-1.10	-0.90	-1.06	-0.93	-1.10	-0.90	-1.06	-0.93	-1.10	-0.90	-1.06
	-1.00	-1.00	-1.00								
2	-1.30	-1.00	-0.92	-0.96	-1.03	-1.08	-0.92	-0.96	-1.03	-1.08	-0.92
	-0.96	-1.03	-1.08	-0.92	-0.96	-1.03	-1.08	-0.90	-1.06	-0.94	-1.09
	-0.90	-1.06	-0.94	-1.09	-0.91	-1.06	-0.94	-1.09	-0.91	-1.06	-0.94
	-1.09	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96
	-1.03	-1.08	-0.91	-0.96	-1.03	-1.08	-0.90	-1.06	-0.93	-1.10	-0.90
	-1.06	-0.93	-1.10	-0.90	-1.06	-0.93	-1.10	-0.90	-1.06	-0.93	-1.10
	-1.00	-1.00	-1.00								
3	-1.30	-1.00	-1.08	-1.03	-0.96	-0.92	-1.08	-1.03	-0.96	-0.92	-1.08
	-1.03	-0.96	-0.92	-1.08	-1.03	-0.96	-0.92	-1.09	-0.94	-1.06	-0.91
	-1.09	-0.94	-1.06	-0.91	-1.09	-0.94	-1.06	-0.90	-1.09	-0.94	-1.06
	-0.90	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03
	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91	-1.10	-0.93	-1.06	-0.90	-1.10
	-0.93	-1.06	-0.90	-1.10	-0.93	-1.06	-0.90	-1.10	-0.93	-1.06	-0.90
	-1.00	-1.00	-1.00								
4	-1.30	-1.00	-0.96	-0.92	-1.08	-1.03	-0.96	-0.92	-1.08	-1.03	-0.96
	-0.92	-1.08	-1.03	-0.96	-0.92	-1.08	-1.03	-1.06	-0.90	-1.09	-0.94
	-1.06	-0.90	-1.09	-0.94	-1.06	-0.91	-1.09	-0.94	-1.06	-0.91	-1.09
	-0.94	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91
	-1.08	-1.03	-0.96	-0.91	-1.08	-1.03	-1.06	-0.90	-1.10	-0.93	-1.06
	-0.90	-1.10	-0.93	-1.06	-0.90	-1.10	-0.93	-1.06	-0.90	-1.10	-0.93
	-1.00	-1.00	-1.00								
5	-1.29	-0.99	-1.04	-1.06	-0.92	-0.95	-1.03	-1.06	-0.92	-0.95	-1.04
	-1.06	-0.92	-0.95	-1.03	-1.06	-0.92	-0.95	-0.96	-1.05	-0.93	-1.02
	-0.96	-1.05	-0.93	-1.02	-0.96	-1.05	-0.93	-1.02	-0.96	-1.05	-0.93
	-1.02	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07
	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95	-0.96	-1.06	-0.93	-1.03	-0.96
	-1.06	-0.93	-1.03	-0.96	-1.06	-0.93	-1.03	-0.96	-1.06	-0.93	-1.03
	-0.99	-0.99	-0.99								
6	-1.27	-0.98	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99
	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01
	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92
	-1.01	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02
	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94
	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01
	-0.98	-0.98	-0.98								
7	-1.29	-0.99	-1.00	-1.05	-0.94	-0.98	-1.00	-1.05	-0.94	-0.98	-1.00
	-1.05	-0.94	-0.98	-1.00	-1.05	-0.94	-0.98	-0.93	-1.07	-0.91	-1.05
	-0.93	-1.07	-0.91	-1.05	-0.93	-1.07	-0.91	-1.05	-0.93	-1.07	-0.91
	-1.05	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05
	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98	-0.92	-1.08	-0.90	-1.06	-0.92
	-1.08	-0.90	-1.06	-0.92	-1.08	-0.90	-1.06	-0.92	-1.08	-0.90	-1.06
	-0.99	-0.99	-0.99								
8	-1.29	-0.99	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04
	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99
	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96
	-0.99	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05
	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99
	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99
	-0.99	-0.99	-0.99								
9	-1.26	-0.97	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99
	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94
	-0.97	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00
	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96
	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97
	-0.97	-0.97	-0.97								
10	-1.29	-0.99	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05
	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96
	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99
	-0.96	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04
	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02
	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96
	-0.99	-0.99	-0.99								
11	-1.26	-0.97	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00
	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94

12	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97
	-0.94	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99
	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99
	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.29	-0.99	-1.06	-1.04	-0.95	-0.92	-1.06	-1.03	-0.95	-0.92	-1.06
	-1.04	-0.95	-0.92	-1.06	-1.03	-0.95	-0.92	-1.05	-0.96	-1.02	-0.93
	-1.05	-0.96	-1.02	-0.93	-1.05	-0.96	-1.02	-0.93	-1.05	-0.96	-1.02
	-0.93	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04
	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92	-1.06	-0.96	-1.03	-0.93	-1.06
13	-0.96	-1.03	-0.93	-1.06	-0.96	-1.03	-0.93	-1.06	-0.96	-1.03	-0.93
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.27	-0.98	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02
	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92
	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01
	-0.92	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99
	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03
	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92
	-0.98	-0.98	-0.98								
	-1.29	-0.99	-1.05	-1.00	-0.98	-0.94	-1.05	-1.00	-0.98	-0.94	-1.05
14	-1.00	-0.98	-0.94	-1.05	-1.00	-0.98	-0.94	-1.07	-0.93	-1.05	-0.91
	-1.07	-0.93	-1.05	-0.91	-1.07	-0.93	-1.05	-0.91	-1.07	-0.93	-1.05
	-0.91	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00
	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93	-1.08	-0.92	-1.06	-0.90	-1.08
	-0.92	-1.06	-0.90	-1.08	-0.92	-1.06	-0.90	-1.08	-0.92	-1.06	-0.90
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.26	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96
	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01
	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92
	-1.01	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99
15	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92
	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.29	-0.99	-0.98	-1.02	-0.96	-1.00	-0.98	-1.02	-0.96	-1.00	-0.98
	-1.02	-0.96	-1.00	-0.98	-1.02	-0.96	-1.00	-0.92	-1.07	-0.91	-1.06
	-0.92	-1.07	-0.91	-1.06	-0.92	-1.07	-0.91	-1.06	-0.92	-1.07	-0.91
	-1.06	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02
	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91
	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07
	-0.99	-0.99	-0.99								
16	-1.24	-0.95	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96
	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96
	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93
	-0.96	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97
	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94
	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96
	-0.95	-0.95	-0.95								
	-1.24	-0.95	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93
	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96
17	-0.93	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96
	-0.94	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97
	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94
	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96
	-0.95	-0.95	-0.95								
	-1.24	-0.95	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93
	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96
	-0.93	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96
18	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97
	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93
	-0.95	-0.95	-0.95								
	-1.26	-0.97	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99
	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92
	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01
	-0.92	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96
	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-1.02	-0.92	-1.01	-0.91	-1.02
	-0.92	-1.01	-0.91	-1.02	-0.92	-1.01	-0.91	-1.02	-0.92	-1.01	-0.91
	-0.97	-0.97	-0.97								
19	-1.29	-0.99	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02
	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91
	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06
	-0.91	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98
	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07
	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.26	-0.97	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94
	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01
	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93
20	-1.01	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.99	-0.97	-0.97	-0.96	-0.99	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91
	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.29	-0.99	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02
	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91
	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06
	-0.91	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98
	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07
	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90
21	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.26	-0.97	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94
	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01
	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93
	-1.01	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97
	-0.96	-0.99	-0.97	-0.97	-0.96	-0.99	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91
	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02	-0.91	-1.01	-0.92	-1.02
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.29	-0.99	-0.96	-1.00	-0.98	-1.02	-0.96	-1.00	-0.98	-1.02	-0.96
	-1.00	-0.98	-1.02	-0.96	-1.00	-0.98	-1.02	-0.91	-1.06	-0.92	-1.07
22											

23	-0.91	-1.06	-0.92	-1.07	-0.91	-1.06	-0.92	-1.07	-0.91	-1.06	-0.92
	-1.07	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00
	-0.98	-1.02	-0.95	-1.00	-0.98	-1.02	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90
	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.24	-0.95	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94
	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97
	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94
24	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94
	-0.96	-0.97	-0.94	-0.94	-0.96	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93
	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97	-0.93	-0.96	-0.94	-0.97
	-0.95	-0.95	-0.95								
	-1.24	-0.95	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94
	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94
	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97
	-0.94	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94
25	-0.97	-0.96	-0.94	-0.94	-0.97	-0.96	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96
	-0.93	-0.97	-0.94	-0.96	-0.93	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94
	-0.95	-0.95	-0.95								
	-1.26	-0.97	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97
	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93
	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01	-0.93	-1.01	-0.92	-1.01
	-0.93	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94
	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-1.01	-0.91	-1.02	-0.92	-1.01
26	-0.91	-1.02	-0.92	-1.01	-0.91	-1.02	-0.92	-1.01	-0.91	-1.02	-0.92
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.29	-0.99	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00
	-0.96	-1.02	-0.98	-1.00	-0.96	-1.02	-0.98	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92
	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07	-0.92	-1.06	-0.91	-1.07
	-0.92	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95
	-1.02	-0.98	-1.00	-0.95	-1.02	-0.98	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07
	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91	-1.07	-0.90	-1.07	-0.91
27	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.27	-0.98	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93
	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03
	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94
	-1.03	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96
	-0.99	-1.02	-0.93	-0.96	-0.99	-1.02	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92
	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03	-0.92	-1.01	-0.94	-1.03
	-0.98	-0.98	-0.98								
28	-1.29	-0.99	-0.94	-0.98	-1.00	-1.05	-0.94	-0.98	-1.00	-1.05	-0.94
	-0.98	-1.00	-1.05	-0.94	-0.98	-1.00	-1.05	-0.91	-1.05	-0.93	-1.07
	-0.91	-1.05	-0.93	-1.07	-0.91	-1.05	-0.93	-1.07	-0.91	-1.05	-0.93
	-1.07	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98
	-1.00	-1.05	-0.93	-0.98	-1.00	-1.05	-0.90	-1.06	-0.92	-1.08	-0.90
	-1.06	-0.92	-1.08	-0.90	-1.06	-0.92	-1.08	-0.90	-1.06	-0.92	-1.08
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.26	-0.97	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93
29	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99
	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96
	-0.99	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94
	-0.99	-1.00	-0.93	-0.94	-0.99	-1.00	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94
	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99	-0.94	-0.97	-0.96	-0.99
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.26	-0.97	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94
	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96
30	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99
	-0.96	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93
	-1.00	-0.99	-0.94	-0.93	-1.00	-0.99	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97
	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96	-0.97	-0.94	-0.99	-0.96
	-0.97	-0.97	-0.97								
	-1.27	-0.98	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96
	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94
	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03
31	-0.94	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93
	-1.02	-0.99	-0.96	-0.93	-1.02	-0.99	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01
	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94	-1.01	-0.92	-1.03	-0.94
	-0.98	-0.98	-0.98								
	-1.29	-0.99	-0.98	-0.94	-1.05	-1.00	-0.98	-0.94	-1.05	-1.00	-0.98
	-0.94	-1.05	-1.00	-0.98	-0.94	-1.05	-1.00	-1.05	-0.91	-1.07	-0.93
	-1.05	-0.91	-1.07	-0.93	-1.05	-0.91	-1.07	-0.93	-1.05	-0.91	-1.07
	-0.93	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93
32	-1.05	-1.00	-0.98	-0.93	-1.05	-1.00	-1.06	-0.90	-1.08	-0.92	-1.06
	-0.90	-1.08	-0.92	-1.06	-0.90	-1.08	-0.92	-1.06	-0.90	-1.08	-0.92
	-0.99	-0.99	-0.99								
	-1.29	-0.99	-0.92	-0.95	-1.03	-1.06	-0.92	-0.95	-1.04	-1.06	-0.92
	-0.95	-1.03	-1.06	-0.92	-0.95	-1.04	-1.06	-0.93	-1.02	-0.96	-1.05

	-0.93	-1.02	-0.96	-1.05	-0.93	-1.02	-0.96	-1.05	-0.93	-1.02	-0.96
	-1.05	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95
	-1.04	-1.07	-0.92	-0.95	-1.04	-1.07	-0.93	-1.03	-0.96	-1.06	-0.93
	-1.03	-0.96	-1.06	-0.93	-1.03	-0.96	-1.06	-0.93	-1.03	-0.96	-1.06
	-0.99	-0.99	-0.99								
34	-1.29	-0.99	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93
	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02
	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99
	-1.02	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94
	-1.04	-1.05	-0.93	-0.94	-1.04	-1.05	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96
	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02	-0.96	-0.99	-0.99	-1.02
	-0.99	-0.99	-0.99								
35	-1.29	-0.99	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94
	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99
	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02
	-0.99	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93
	-1.05	-1.04	-0.94	-0.93	-1.05	-1.04	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99
	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99	-0.99	-0.96	-1.02	-0.99
	-0.99	-0.99	-0.99								
36	-1.29	-0.99	-0.95	-0.92	-1.06	-1.03	-0.95	-0.92	-1.06	-1.04	-0.95
	-0.92	-1.06	-1.03	-0.95	-0.92	-1.06	-1.04	-1.02	-0.93	-1.05	-0.96
	-1.02	-0.93	-1.05	-0.96	-1.02	-0.93	-1.05	-0.96	-1.02	-0.93	-1.05
	-0.96	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92
	-1.07	-1.04	-0.95	-0.92	-1.07	-1.04	-1.03	-0.93	-1.06	-0.96	-1.03
	-0.93	-1.06	-0.96	-1.03	-0.93	-1.06	-0.96	-1.03	-0.93	-1.06	-0.96
	-0.99	-0.99	-0.99								

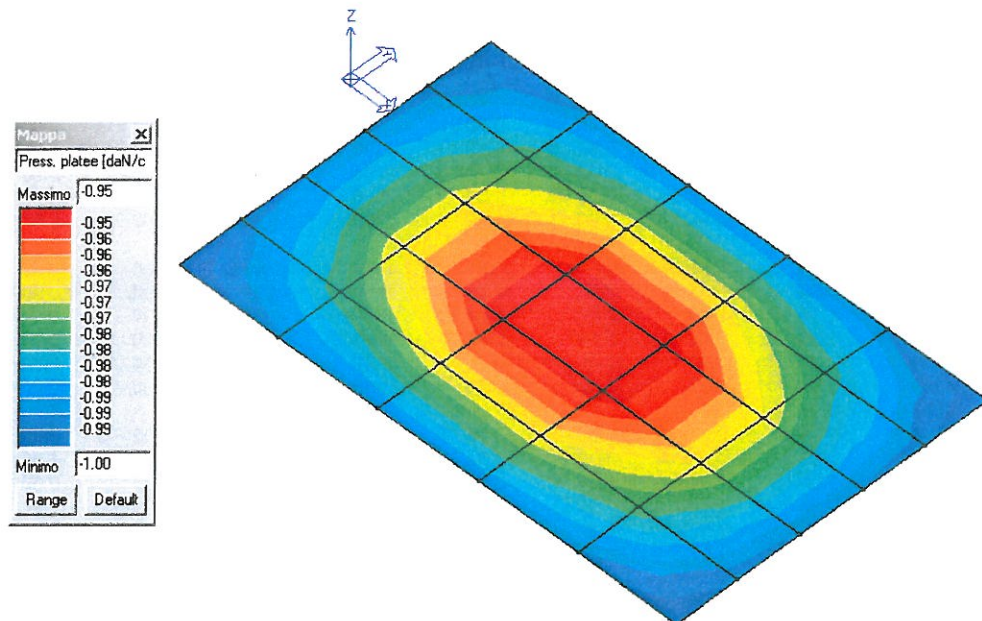
Nodo (G) Pt 1/12 Pt 2/13 Pt 3... Pt 4...

-1.30

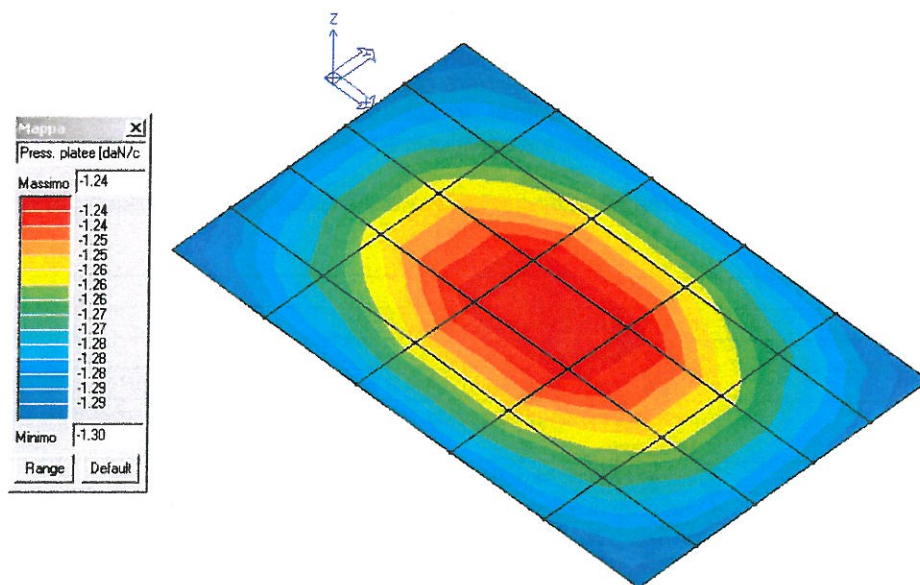
-0.90

• DIAGRAMMA TENSIONI SUL TERRENO – SLE

•



- DIAGRAMMA TENSIONI SUL TERRENO – SLU



VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a. progettate in ottemperanza al cap. 7 del DM 14-01-08 vengono riportate 4 tabelle. In particolare per ogni parete si riportano:

- una tabella riassuntiva della geometria e dello stato di verifica per compressione assiale, pressoflessione e taglio
- una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riporta l'armatura verticale di base e della zona confinata, l'armatura orizzontale, l'esito delle 5 verifiche condotte, lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento
- una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riportano le azioni che hanno reso massimo il valore delle 5 verifiche condotte (in particolare le verifiche a taglio sono influenzate dal valore dello sforzo assiale e del momento). Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1 : traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale
- una tabella riassuntiva dei parametri utilizzati per le verifiche a taglio per ogni quota significativa.

<u>Tabella 1</u>	
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento
H critica V	Altezza come da punto 7.4.6.1.4 per la definizione della zona critica e zona confinata
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Larghezza della zona confinata
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.2
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.2 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica)
<u>Tabella 2</u>	
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
M invil	Inviluppo del momento come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
V invil	Inviluppo del taglio come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
<u>Tabella 3</u>	
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
<u>Tabella 4</u>	
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrdd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione

CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.19]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vfd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]

Nel caso dei gusci e nel caso in cui la progettazione della parete sia integrata o effettuata del tutto con progettazione locale si produce una tabella nella quale vengono riportati per ogni macroelemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Per la progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime e la verifica per compressione media con l'indicazione delle due combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per ogni elemento viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso (diametri in mm, passi in cm). Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

In particolare i simboli utilizzati assumono il seguente significato:

M_S	macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
M_G	macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
Stato	codice di verifica dell'elemento	
Nodo	numero del nodo	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)	
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Ver.rd	rapporto N_d/N_u (N_u ottenuto con riduzione del 25% di f_{cd}): valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Rete pr	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione principale inferiore e superiore	
Rete sec	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione secondaria inferiore e superiore	
Aggiuntivi	relativa armatura aggiuntiva (diametro/passi) inferiore (i) e superiore (s) eventualmente differenziate	
sc max	massima tensione di compressione del calcestruzzo	
sc med	massima tensione media di compressione del calcestruzzo	
sf max	massima tensione dell'acciaio	
Rif. cmb	combinazioni di carico in cui si verificano i valori riportati	
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af sec-	Af sec+	valori analoghi a quelli soprariportati ma relativi alla armatura secondaria
N	M	azioni membranali e flessionali (in direzione dell'armatura principale e secondaria) estratte, poiché rappresentative, tra quelle utilizzate per il progetto e la verifica

SettoStato	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Rif. cmb	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	Rete pr + Aggiuntivi	Rete sec + Aggiuntivi
26 ok	40	0.05	0.12	3.06e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	41	0.05	0.14	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	42	0.05	0.03	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	43	0.05	0.11	3.71e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
27 ok	41	0.05	0.20	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	44	0.05	0.27	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	45	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	42	0.05	0.02	0.01	20,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
28 ok	44	0.05	0.26	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	46	0.05	0.26	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	47	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
	45	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)

29	ok	46	0.05	0.27	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		48	0.05	0.20	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		49	0.05	0.03	0.01	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
30	ok	47	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		48	0.05	0.14	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		39	0.05	0.12	2.57e-03	1,25	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
31	ok	50	0.05	0.11	3.71e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		49	0.05	0.03	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		43	0.05	0.08	4.88e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
32	ok	42	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		51	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		52	0.05	0.09	3.44e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
33	ok	42	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		45	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		53	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
34	ok	51	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		45	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		54	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
35	ok	53	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		47	0.05	0.03	0.02	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		49	0.05	0.02	0.01	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
36	ok	55	0.05	0.02	0.01	6,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		54	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		49	0.05	0.02	0.01	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
37	ok	50	0.05	0.08	4.74e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		56	0.05	0.09	3.07e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		55	0.05	0.03	0.01	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
38	ok	52	0.05	0.17	2.92e-03	1,7	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		51	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		14	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
39	ok	3	0.05	0.23	4.39e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		51	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		53	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
40	ok	20	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		14	0.05	0.06	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		53	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
41	ok	54	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		26	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		20	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
42	ok	54	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		26	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		20	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
43	ok	54	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		26	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		20	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
44	ok	54	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		55	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		32	0.05	0.06	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
45	ok	26	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		55	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		56	0.05	0.17	2.73e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
46	ok	4	0.05	0.23	4.02e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		32	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		50	0.05	0.10	3.87e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
47	ok	57	0.05	8.31e-03	6.14e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		58	0.05	0.04	6.11e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		39	0.05	0.05	2.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
48	ok	56	0.05	0.08	2.49e-03	1,22	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		59	0.05	0.03	9.68e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		57	0.05	0.03	9.90e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
49	ok	50	0.05	0.08	4.47e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		4	0.05	0.24	3.15e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		36	0.05	0.05	0.02	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
50	ok	59	0.05	0.03	0.02	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		56	0.05	0.16	3.15e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		57	0.05	0.06	6.55e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
51	ok	60	0.05	0.02	0.01	6,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		61	0.05	0.12	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		58	0.05	0.10	8.28e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
52	ok	59	0.05	0.03	9.21e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		62	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		60	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
53	ok	57	0.05	0.02	9.33e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		36	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		35	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
54	ok	62	0.05	0.03	0.02	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		59	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		60	0.05	0.03	0.01	6,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
55	ok	63	0.05	0.03	0.01	13,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		64	0.05	0.13	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		61	0.05	0.13	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
56	ok	62	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		65	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		63	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
57	ok	60	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		35	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		34	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
58	ok	65	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		62	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		63	0.05	0.02	0.01	14,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
59	ok	66	0.05	0.06	6.55e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		67	0.05	0.10	8.28e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		64	0.05	0.12	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)

51		65	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		68	0.05	0.03	9.21e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		66	0.05	0.02	9.33e-03	21,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
52	ok	63	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		34	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		33	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
53	ok	68	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		65	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		66	0.05	8.31e-03	6.14e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
54	ok	69	0.05	0.10	3.87e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		38	0.05	0.05	2.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		67	0.05	0.04	6.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
55	ok	68	0.05	0.03	9.68e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		70	0.05	0.08	2.86e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		69	0.05	0.08	4.47e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
56	ok	66	0.05	0.02	9.90e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		33	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		2	0.05	0.24	3.38e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
57	ok	70	0.05	0.16	3.32e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		68	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		37	0.05	0.12	3.06e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
58	ok	73	0.05	0.14	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		72	0.05	0.03	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		71	0.05	0.11	3.71e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
59	ok	71	0.05	0.08	4.88e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		72	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		75	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
60	ok	74	0.05	0.09	3.44e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		74	0.05	0.17	2.92e-03	1,15	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		75	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
61	ok	7	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		1	0.05	0.23	4.39e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		73	0.05	0.20	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
62	ok	77	0.05	0.27	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		76	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		72	0.05	0.02	0.01	20,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
63	ok	72	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		76	0.05	0.02	0.02	24,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		78	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
64	ok	75	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		75	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		78	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
65	ok	16	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		7	0.05	0.06	0.02	34,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		77	0.05	0.26	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
66	ok	80	0.05	0.26	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		79	0.05	0.04	0.02	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		76	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
67	ok	76	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		79	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		81	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
68	ok	78	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		81	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		22	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
69	ok	16	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		80	0.05	0.27	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		83	0.05	0.20	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
70	ok	82	0.05	0.02	0.01	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		79	0.05	0.06	0.02	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		79	0.05	0.03	0.02	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
71	ok	82	0.05	0.01	0.01	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		84	0.05	0.01	0.01	14,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		81	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
72	ok	81	0.05	0.03	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		84	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		28	0.05	0.06	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
73	ok	22	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		83	0.05	0.14	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		38	0.05	0.12	2.57e-03	1,21	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
74	ok	69	0.05	0.11	3.71e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		82	0.05	0.03	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		82	0.05	0.01	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
75	ok	69	0.05	0.08	4.74e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		70	0.05	0.09	3.07e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		84	0.05	0.02	0.01	14,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
76	ok	84	0.05	0.02	0.02	26,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		70	0.05	0.17	2.73e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		2	0.05	0.23	4.02e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
77	ok	28	0.05	0.05	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		85	0.05	8.31e-03	6.14e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		71	0.05	0.10	3.87e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
78	ok	37	0.05	0.05	2.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		86	0.05	0.04	6.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		87	0.05	0.03	9.68e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
79	ok	74	0.05	0.08	2.86e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		71	0.05	0.08	4.47e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		85	0.05	0.02	9.90e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)

73	ok	5	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		1	0.05	0.24	3.38e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		74	0.05	0.16	3.32e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		87	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
74	ok	88	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		85	0.05	0.06	6.55e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		86	0.05	0.10	8.28e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		89	0.05	0.12	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
75	ok	90	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		87	0.05	0.03	9.21e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		85	0.05	0.02	9.33e-03	29,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		88	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
76	ok	8	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		5	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		87	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		90	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
77	ok	91	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		88	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		89	0.05	0.13	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		92	0.05	0.13	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
78	ok	93	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		90	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		88	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		91	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
79	ok	10	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		8	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		90	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		93	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
80	ok	94	0.05	0.06	6.55e-03	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		91	0.05	0.02	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		92	0.05	0.12	0.01	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		95	0.05	0.10	8.28e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
81	ok	96	0.05	0.04	9.21e-03	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		93	0.05	0.02	0.02	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		91	0.05	0.02	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		94	0.05	0.03	9.33e-03	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
82	ok	12	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		10	0.05	0.07	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		93	0.05	0.02	0.02	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		96	0.05	0.03	0.02	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
83	ok	43	0.05	0.10	3.87e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		94	0.05	8.31e-03	6.14e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		95	0.05	0.04	6.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		40	0.05	0.05	2.11e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
84	ok	52	0.05	0.08	2.49e-03	1,30	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		96	0.05	0.03	9.68e-03	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		94	0.05	0.03	9.90e-03	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		43	0.05	0.08	4.47e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
85	ok	3	0.05	0.24	3.15e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		12	0.05	0.04	0.02	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		96	0.05	0.02	0.02	30,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)
		52	0.05	0.16	3.15e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(8/0 i 8/0 s)

Setto	x/d	verif.	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+
	0.05	0.27	0.02	7.54	7.54	7.54	7.54

GuscioStato	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Rif. cmb	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	Rete pr + Aggiuntivi	Rete sec + Aggiuntivi
1	ok	5	0.03	0.15	4.33e-03	18,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		6	0.03	0.17	4.70e-03	34,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		7	0.03	0.13	4.42e-03	34,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		1	0.03	0.16	3.33e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
2	ok	8	0.03	0.05	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		9	0.03	0.22	4.68e-03	34,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		6	0.03	0.29	4.46e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		5	0.03	0.14	4.68e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
3	ok	10	0.03	0.06	5.23e-03	1,7	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		11	0.03	0.27	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		9	0.03	0.27	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		8	0.03	0.06	5.23e-03	1,15	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
4	ok	12	0.03	0.14	4.91e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		13	0.03	0.29	4.66e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		11	0.03	0.22	4.68e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		10	0.03	0.05	4.89e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
5	ok	3	0.03	0.16	3.60e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		14	0.03	0.12	4.42e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		13	0.03	0.16	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		12	0.03	0.15	4.33e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
6	ok	6	0.03	0.25	4.98e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		15	0.03	0.19	4.91e-03	26,33	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		16	0.03	0.05	6.78e-03	1,33	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		7	0.03	0.11	6.79e-03	1,33	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
7	ok	9	0.03	0.28	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		17	0.03	0.38	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		15	0.03	0.25	4.90e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		6	0.03	0.21	4.89e-03	34,31	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
8	ok	11	0.03	0.25	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		18	0.03	0.40	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		17	0.03	0.40	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)

9	ok	9	0.03	0.25	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		13	0.03	0.21	4.89e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		19	0.03	0.25	4.90e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
10	ok	18	0.03	0.38	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		11	0.03	0.28	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		14	0.03	0.11	6.89e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
11	ok	20	0.03	0.05	6.87e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		19	0.03	0.19	5.03e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		13	0.03	0.25	5.13e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
12	ok	15	0.03	0.20	5.51e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		21	0.03	0.20	5.51e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		22	0.03	0.06	7.02e-03	19,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
13	ok	16	0.03	0.06	7.02e-03	23,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		17	0.03	0.39	4.62e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		23	0.03	0.39	4.62e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
14	ok	21	0.03	0.21	5.54e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		15	0.03	0.21	5.54e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		17	0.03	0.39	4.62e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
15	ok	19	0.03	0.21	5.54e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		25	0.03	0.21	5.54e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		24	0.03	0.39	4.62e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
16	ok	18	0.03	0.39	4.62e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		20	0.03	0.06	7.02e-03	31,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		26	0.03	0.06	7.02e-03	27,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
17	ok	25	0.03	0.20	5.51e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		19	0.03	0.20	5.51e-03	1,27	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		21	0.03	0.19	5.03e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
18	ok	27	0.03	0.25	5.13e-03	1,31	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		28	0.03	0.11	6.89e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		22	0.03	0.05	6.87e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
19	ok	23	0.03	0.38	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		29	0.03	0.28	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		27	0.03	0.21	4.89e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
20	ok	21	0.03	0.25	4.90e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		24	0.03	0.40	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		30	0.03	0.25	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
21	ok	29	0.03	0.25	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		23	0.03	0.40	4.75e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		25	0.03	0.25	4.90e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
22	ok	31	0.03	0.21	4.89e-03	22,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		30	0.03	0.28	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		24	0.03	0.38	4.76e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
23	ok	26	0.03	0.05	6.78e-03	1,21	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		32	0.03	0.11	6.79e-03	1,21	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		31	0.03	0.25	4.98e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
24	ok	25	0.03	0.19	4.91e-03	30,21	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		27	0.03	0.16	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		33	0.03	0.15	4.33e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
25	ok	2	0.03	0.16	3.60e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		28	0.03	0.12	4.42e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		29	0.03	0.22	4.68e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
26	ok	34	0.03	0.05	4.89e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		33	0.03	0.14	4.91e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		27	0.03	0.29	4.66e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
27	ok	30	0.03	0.27	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		35	0.03	0.06	5.23e-03	1,3	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		34	0.03	0.06	5.23e-03	1,11	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
28	ok	29	0.03	0.27	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		31	0.03	0.29	4.46e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		36	0.03	0.14	4.68e-03	1,19	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
29	ok	35	0.03	0.05	4.70e-03	1,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		30	0.03	0.22	4.68e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		32	0.03	0.13	4.42e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
30	ok	4	0.03	0.16	3.33e-03	1,23	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		36	0.03	0.15	4.33e-03	6,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
		31	0.03	0.17	4.70e-03	22,1	7.5	7.5	7.5	7.5	12/15+(12/0 i 12/0 s)	12/15+(12/0 i 12/0 s)
31	ok	40	0.08	0.13	8.55e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		41	0.08	0.37	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		97	0.08	0.44	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
32	ok	95	0.08	0.22	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		95	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		97	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
33	ok	98	0.08	0.19	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		92	0.08	0.41	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		92	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
34	ok	98	0.08	0.33	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		99	0.08	0.33	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		89	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
35	ok	89	0.08	0.41	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		99	0.08	0.19	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		100	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
36	ok	86	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		86	0.08	0.22	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		100	0.08	0.44	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
37	ok	73	0.08	0.37	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)

91	ok	37	0.08	0.13	8.55e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		41	0.08	0.58	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		44	0.08	0.80	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
92	ok	101	0.08	0.17	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		97	0.08	0.28	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		97	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
93	ok	101	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		102	0.08	0.46	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		98	0.08	0.37	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
94	ok	98	0.08	0.30	8.65e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		102	0.08	0.55	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		103	0.08	0.55	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
95	ok	99	0.08	0.30	8.65e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		99	0.08	0.37	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		103	0.08	0.46	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
96	ok	104	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		100	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		100	0.08	0.28	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
97	ok	104	0.08	0.17	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		77	0.08	0.80	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		73	0.08	0.58	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
98	ok	44	0.08	0.88	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		46	0.08	0.88	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		105	0.08	0.03	0.01	20,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
99	ok	101	0.08	0.03	0.01	32,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		101	0.08	0.11	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		105	0.08	0.11	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
100	ok	106	0.08	0.51	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		102	0.08	0.51	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		102	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
101	ok	106	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		107	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		103	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
102	ok	103	0.08	0.51	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		107	0.08	0.51	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		108	0.08	0.11	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
103	ok	104	0.08	0.11	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		104	0.08	0.03	0.01	32,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		108	0.08	0.03	0.01	20,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
104	ok	80	0.08	0.88	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		77	0.08	0.88	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		46	0.08	0.80	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
105	ok	48	0.08	0.58	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		109	0.08	0.28	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		105	0.08	0.17	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
106	ok	105	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		109	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		110	0.08	0.37	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
107	ok	106	0.08	0.46	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		106	0.08	0.55	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		110	0.08	0.30	8.65e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
108	ok	111	0.08	0.30	8.65e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		107	0.08	0.55	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		107	0.08	0.46	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
109	ok	111	0.08	0.37	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		112	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		108	0.08	0.19	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
110	ok	108	0.08	0.17	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		112	0.08	0.28	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		83	0.08	0.58	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
110	ok	80	0.08	0.80	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		48	0.08	0.37	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		39	0.08	0.13	8.55e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
111	ok	58	0.08	0.22	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		109	0.08	0.44	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		109	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
112	ok	58	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		61	0.08	0.41	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		110	0.08	0.19	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
113	ok	110	0.08	0.33	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		61	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		64	0.08	0.53	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
114	ok	111	0.08	0.33	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		111	0.08	0.19	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		64	0.08	0.41	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
115	ok	67	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		112	0.08	0.40	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		112	0.08	0.44	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
116	ok	67	0.08	0.22	0.01	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		38	0.08	0.13	8.55e-03	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
		83	0.08	0.37	0.02	1,1	5.7	5.7	5.7	5.7	12/20+(12/0 i 12/0 s)	12/20+(12/0 i 12/0 s)
Guscio												
		x/d	verif.	ver. rid		Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+			
		0.08	0.88	0.02		7.54	7.54	7.54	7.54			

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastrì	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

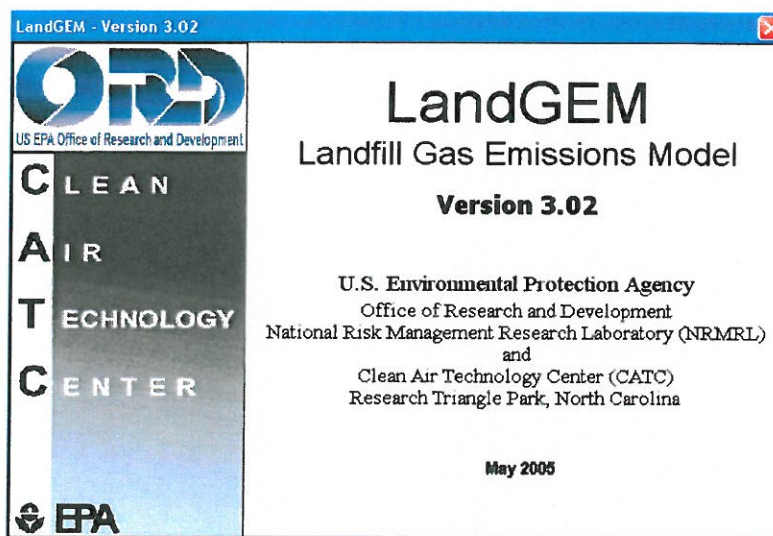
Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
26	0.06	0.12	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
27	0.11	0.23	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
28	0.11	0.22	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
29	0.11	0.23	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
30	0.06	0.12	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
31	9.30e-03	0.08	0.01	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
32	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
33	0.02	0.01	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
34	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
35	9.30e-03	0.08	0.01	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
36	0.04	0.20	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
37	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
38	0.06	0.04	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
39	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
40	0.04	0.20	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
41	0.02	0.08	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
42	0.01	0.07	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
43	0.04	0.21	0.05	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
44	0.07	0.11	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
45	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
46	0.06	0.06	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
47	0.07	0.12	0.10	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
48	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
49	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
50	0.07	0.11	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
51	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
52	0.06	0.06	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
53	0.02	0.08	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
54	0.01	0.07	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
55	0.04	0.21	0.05	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
56	0.06	0.12	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
57	9.30e-03	0.08	0.01	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
58	0.04	0.20	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
59	0.11	0.23	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
60	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
61	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
62	0.11	0.22	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
63	0.02	0.01	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
64	0.06	0.04	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
65	0.11	0.23	0.15	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
66	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
67	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
68	0.06	0.12	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
69	9.30e-03	0.08	0.01	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
70	0.04	0.20	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
71	0.02	0.08	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
72	0.01	0.07	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
73	0.04	0.21	0.05	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
74	0.07	0.11	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
75	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
76	0.06	0.06	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
77	0.07	0.12	0.10	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
78	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
79	0.06	0.05	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
80	0.07	0.11	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
81	0.02	0.02	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
82	0.06	0.06	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
83	0.02	0.08	0.03	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
84	0.01	0.07	0.02	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
85	0.04	0.21	0.05	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	rRfck 0.11	rRfyk 0.23	rPfck 0.15		wR 0.0	wF 0.0	wP 0.0	
Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
1	0.04	0.14	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.07	0.25	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.06	0.23	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.07	0.25	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.04	0.14	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.06	0.22	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0

7	0.09	0.33	0.11	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.09	0.34	0.12	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	0.09	0.33	0.11	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
10	0.06	0.22	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	0.05	0.17	0.07	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	0.09	0.34	0.12	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
13	0.09	0.34	0.12	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
14	0.09	0.34	0.12	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
15	0.05	0.17	0.07	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
16	0.06	0.22	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
17	0.09	0.33	0.11	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
18	0.09	0.34	0.12	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
19	0.09	0.33	0.11	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
20	0.06	0.22	0.08	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
21	0.04	0.14	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
22	0.07	0.25	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
23	0.06	0.23	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
24	0.07	0.25	0.09	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
25	0.04	0.14	0.06	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
86	0.15	0.39	0.20	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
87	0.16	0.36	0.21	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
88	0.19	0.46	0.26	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
89	0.16	0.36	0.21	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
90	0.15	0.39	0.20	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
91	0.28	0.70	0.37	67,67,69	0.21	0.21	0.21	67,68,69
92	0.17	0.40	0.23	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
93	0.20	0.48	0.27	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
94	0.17	0.40	0.23	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
95	0.28	0.70	0.37	67,67,69	0.21	0.21	0.21	67,68,69
96	0.31	0.77	0.41	67,67,69	0.23	0.23	0.23	67,68,69
97	0.19	0.44	0.25	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
98	0.19	0.46	0.26	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
99	0.19	0.44	0.25	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
100	0.31	0.77	0.41	67,67,69	0.23	0.23	0.23	67,68,69
101	0.28	0.70	0.37	67,67,69	0.21	0.21	0.21	67,68,69
102	0.17	0.40	0.23	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
103	0.20	0.48	0.27	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
104	0.17	0.40	0.23	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
105	0.28	0.70	0.37	67,67,69	0.21	0.21	0.21	67,68,69
106	0.15	0.39	0.20	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
107	0.16	0.36	0.21	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
108	0.19	0.46	0.26	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
109	0.16	0.36	0.21	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
110	0.15	0.39	0.20	67,67,69	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	rRfck 0.31	rRfyk 0.77	rPfck 0.41		wR 0.23	wF 0.23	wP 0.23	

ALLEGATO 1

PRODUZIONE DI BIOGAS: MODELLO DI CALCOLO

LANDGEM VERSIONE 3.02



Summary Report

Landfill Name or Identifier: ACEA Pinerolo - Vasca Torrione 6

Date: martedì 26 luglio 2011

Description/Comments:

About LandGEM:

First-Order Decomposition Rate Equation:

$$Q_{CH_4} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0.1}^1 k L_o \left(\frac{M_i}{10} \right) e^{-kt_{ij}}$$

Where,

Q_{CH_4} = annual methane generation in the year of the calculation ($m^3/year$)

i = 1-year time increment

n = (year of the calculation) - (initial year of waste acceptance)

j = 0.1-year time increment

k = methane generation rate ($year^{-1}$)

L_o = potential methane generation capacity (m^3/Mg)

M_i = mass of waste accepted in the i^{th} year (Mg)

t_{ij} = age of the j^{th} section of waste mass M_i accepted in the i^{th} year (decimal years, e.g., 3.2 years)

LandGEM is based on a first-order decomposition rate equation for quantifying emissions from the decomposition of landfilled waste in municipal solid waste (MSW) landfills. The software provides a relatively simple approach to estimating landfill gas emissions. Model defaults are based on empirical data from U.S. landfills. Field test data can also be used in place of model defaults when available. Further guidance on EPA test methods, Clean Air Act (CAA) regulations, and other guidance regarding landfill gas emissions and control technology requirements can be found at <http://www.epa.gov/ttnatw01/landfill/landflpg.html>.

LandGEM is considered a screening tool — the better the input data, the better the estimates. Often, there are limitations with the available data regarding waste quantity and composition, variation in design and operating practices over time, and changes occurring over time that impact the emissions potential. Changes to landfill operation, such as operating under wet conditions through leachate recirculation or other liquid additions, will result in generating more gas at a faster rate. Defaults for estimating emissions for this type of operation are being developed to include in LandGEM along with defaults for conventional landfills (no leachate or liquid additions) for developing emission inventories and determining CAA applicability. Refer to the Web site identified above for future updates.

Input Review

LANDFILL CHARACTERISTICS

Landfill Open Year	2012	
Landfill Closure Year (with 80-year limit)	2014	
Actual Closure Year (without limit)	2014	
Have Model Calculate Closure Year?	No	
Waste Design Capacity	159.730	<i>megagrams</i>

MODEL PARAMETERS

Methane Generation Rate, k	0,050	<i>year⁻¹</i>
Potential Methane Generation Capacity, L ₀	150	<i>m³/Mg</i>
NMOC Concentration	4.000	<i>ppmv as hexane</i>
Methane Content	50	<i>% by volume</i>

GASES / POLLUTANTS SELECTED

Gas / Pollutant #1:	Total landfill gas
Gas / Pollutant #2:	Methane
Gas / Pollutant #3:	Carbon dioxide
Gas / Pollutant #4:	NMOC

WASTE ACCEPTANCE RATES

Year	Waste Accepted		Waste-In-Place	
	(Mg/year)	(short tons/year)	(Mg)	(short tons)
2012	33.750	37.125	0	0
2013	45.000	49.500	33.750	37.125
2014	45.000	49.500	78.750	86.625
2015	0	0	123.750	136.125
2016	0	0	123.750	136.125
2017	0	0	123.750	136.125
2018	0	0	123.750	136.125
2019	0	0	123.750	136.125
2020	0	0	123.750	136.125
2021	0	0	123.750	136.125
2022	0	0	123.750	136.125
2023	0	0	123.750	136.125
2024	0	0	123.750	136.125
2025	0	0	123.750	136.125
2026	0	0	123.750	136.125
2027	0	0	123.750	136.125
2028	0	0	123.750	136.125
2029	0	0	123.750	136.125
2030	0	0	123.750	136.125
2031	0	0	123.750	136.125
2032	0	0	123.750	136.125
2033	0	0	123.750	136.125
2034	0	0	123.750	136.125
2035	0	0	123.750	136.125
2036	0	0	123.750	136.125
2037	0	0	123.750	136.125
2038	0	0	123.750	136.125
2039	0	0	123.750	136.125
2040	0	0	123.750	136.125
2041	0	0	123.750	136.125
2042	0	0	123.750	136.125
2043	0	0	123.750	136.125
2044	0	0	123.750	136.125
2045	0	0	123.750	136.125
2046	0	0	123.750	136.125
2047	0	0	123.750	136.125
2048	0	0	123.750	136.125
2049	0	0	123.750	136.125
2050	0	0	123.750	136.125
2051	0	0	123.750	136.125

WASTE ACCEPTANCE RATES (Continued)

Year	Waste Accepted		Waste-In-Place	
	(Mg/year)	(short tons/year)	(Mg)	(short tons)
2052	0	0	123.750	136.125
2053	0	0	123.750	136.125
2054	0	0	123.750	136.125
2055	0	0	123.750	136.125
2056	0	0	123.750	136.125
2057	0	0	123.750	136.125
2058	0	0	123.750	136.125
2059	0	0	123.750	136.125
2060	0	0	123.750	136.125
2061	0	0	123.750	136.125
2062	0	0	123.750	136.125
2063	0	0	123.750	136.125
2064	0	0	123.750	136.125
2065	0	0	123.750	136.125
2066	0	0	123.750	136.125
2067	0	0	123.750	136.125
2068	0	0	123.750	136.125
2069	0	0	123.750	136.125
2070	0	0	123.750	136.125
2071	0	0	123.750	136.125
2072	0	0	123.750	136.125
2073	0	0	123.750	136.125
2074	0	0	123.750	136.125
2075	0	0	123.750	136.125
2076	0	0	123.750	136.125
2077	0	0	123.750	136.125
2078	0	0	123.750	136.125
2079	0	0	123.750	136.125
2080	0	0	123.750	136.125
2081	0	0	123.750	136.125
2082	0	0	123.750	136.125
2083	0	0	123.750	136.125
2084	0	0	123.750	136.125
2085	0	0	123.750	136.125
2086	0	0	123.750	136.125
2087	0	0	123.750	136.125
2088	0	0	123.750	136.125
2089	0	0	123.750	136.125
2090	0	0	123.750	136.125
2091	0	0	123.750	136.125

Pollutant Parameters

Gas / Pollutant Default Parameters:

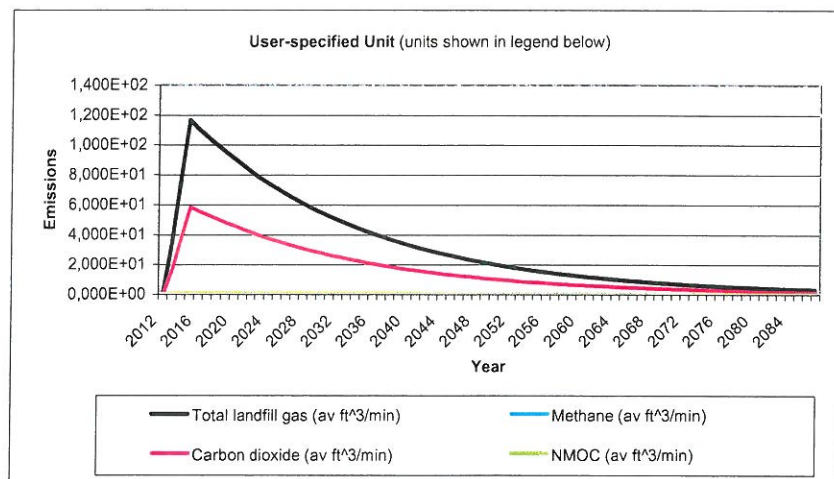
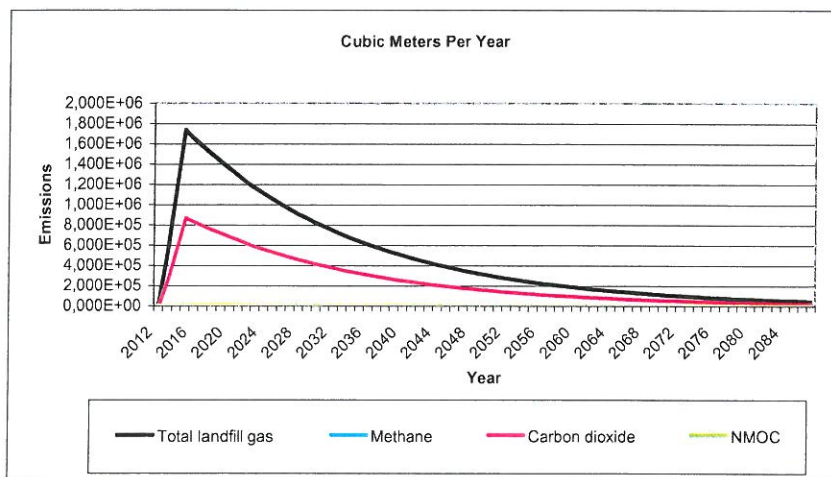
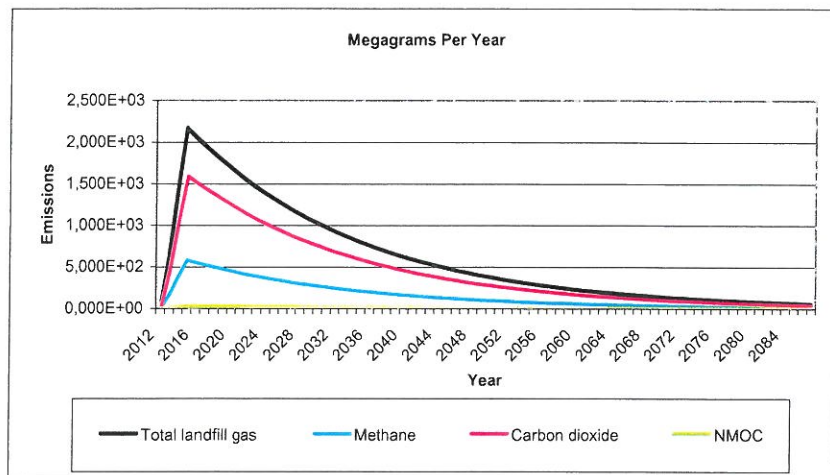
User-specified Pollutant Parameters:

	Compound	Concentration (ppmv)	Molecular Weight	Concentration (ppmv)	Molecular Weight
Gases	Total landfill gas		0,00		
	Methane		16,04		
	Carbon dioxide		44,01		
	NMOC	4.000	86,18		
Pollutants	1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform) - HAP	0,48	133,41		
	1,1,2,2- Tetrachloroethane - HAP/VOC	1,1	167,85		
	1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride) - HAP/VOC	2,4	98,97		
	1,1-Dichloroethene (vinylidene chloride) - HAP/VOC	0,20	96,94		
	1,2-Dichloroethane (ethylene dichloride) - HAP/VOC	0,41	98,96		
	1,2-Dichloropropane (propylene dichloride) - HAP/VOC	0,18	112,99		
	2-Propanol (isopropyl alcohol) - VOC	50	60,11		
	Acetone	7,0	58,08		
	Acrylonitrile - HAP/VOC	6,3	53,06		
	Benzene - No or Unknown Co-disposal - HAP/VOC	1,9	78,11		
	Benzene - Co-disposal - HAP/VOC	11	78,11		
	Bromodichloromethane - VOC	3,1	163,83		
	Butane - VOC	5,0	58,12		
	Carbon disulfide - HAP/VOC	0,58	76,13		
	Carbon monoxide	140	28,01		
	Carbon tetrachloride - HAP/VOC	4,0E-03	153,84		
	Carbonyl sulfide - HAP/VOC	0,49	60,07		
	Chlorobenzene - HAP/VOC	0,25	112,56		
	Chlorodifluoromethane	1,3	86,47		
	Chloroethane (ethyl chloride) - HAP/VOC	1,3	64,52		
	Chloroform - HAP/VOC	0,03	119,39		
	Chloromethane - VOC	1,2	50,49		
	Dichlorobenzene - (HAP for para isomer/VOC)	0,21	147		
	Dichlorodifluoromethane	16	120,91		
	Dichlorofluoromethane - VOC	2,6	102,92		
	Dichloromethane (methylene chloride) - HAP	14	84,94		
	Dimethyl sulfide (methyl sulfide) - VOC	7,8	62,13		
	Ethane	890	30,07		
	Ethanol - VOC	27	46,08		

Pollutant Parameters (Continued)

<i>Gas / Pollutant Default Parameters:</i>				<i>User-specified Pollutant Parameters:</i>	
Pollutants	Compound	Concentration (ppmv)	Molecular Weight	Concentration (ppmv)	Molecular Weight
	Ethyl mercaptan (ethanethiol) - VOC	2,3	62,13		
	Ethylbenzene - HAP/VOC	4,6	106,16		
	Ethylene dibromide - HAP/VOC	1,0E-03	187,88		
	Fluorotrichloromethane - VOC	0,76	137,38		
	Hexane - HAP/VOC	6,6	86,18		
	Hydrogen sulfide	36	34,08		
	Mercury (total) - HAP	2,9E-04	200,61		
	Methyl ethyl ketone - HAP/VOC	7,1	72,11		
	Methyl isobutyl ketone - HAP/VOC	1,9	100,16		
	Methyl mercaptan - VOC	2,5	48,11		
	Pentane - VOC	3,3	72,15		
	Perchloroethylene (tetrachloroethylene) - HAP	3,7	165,83		
	Propane - VOC	11	44,09		
	t-1,2-Dichloroethene - VOC	2,8	96,94		
	Toluene - No or Unknown Co-disposal - HAP/VOC	39	92,13		
	Toluene - Co-disposal - HAP/VOC	170	92,13		
	Trichloroethylene (trichloroethene) - HAP/VOC	2,8	131,40		
	Vinyl chloride - HAP/VOC	7,3	62,50		
	Xylenes - HAP/VOC	12	106,16		

Graphs



Results

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2012	0	0	0	0	0	0
2013	6,182E+02	4,950E+05	3,326E+01	1,651E+02	2,475E+05	1,663E+01
2014	1,412E+03	1,131E+06	7,599E+01	3,773E+02	5,655E+05	3,799E+01
2015	2,168E+03	1,736E+06	1,166E+02	5,790E+02	8,679E+05	5,832E+01
2016	2,062E+03	1,651E+06	1,109E+02	5,508E+02	8,256E+05	5,547E+01
2017	1,961E+03	1,571E+06	1,055E+02	5,239E+02	7,853E+05	5,277E+01
2018	1,866E+03	1,494E+06	1,004E+02	4,984E+02	7,470E+05	5,019E+01
2019	1,775E+03	1,421E+06	9,549E+01	4,741E+02	7,106E+05	4,774E+01
2020	1,688E+03	1,352E+06	9,083E+01	4,509E+02	6,759E+05	4,542E+01
2021	1,606E+03	1,286E+06	8,640E+01	4,290E+02	6,430E+05	4,320E+01
2022	1,528E+03	1,223E+06	8,219E+01	4,080E+02	6,116E+05	4,109E+01
2023	1,453E+03	1,164E+06	7,818E+01	3,881E+02	5,818E+05	3,909E+01
2024	1,382E+03	1,107E+06	7,437E+01	3,692E+02	5,534E+05	3,718E+01
2025	1,315E+03	1,053E+06	7,074E+01	3,512E+02	5,264E+05	3,537E+01
2026	1,251E+03	1,001E+06	6,729E+01	3,341E+02	5,007E+05	3,365E+01
2027	1,190E+03	9,526E+05	6,401E+01	3,178E+02	4,763E+05	3,200E+01
2028	1,132E+03	9,062E+05	6,089E+01	3,023E+02	4,531E+05	3,044E+01
2029	1,076E+03	8,620E+05	5,792E+01	2,875E+02	4,310E+05	2,896E+01
2030	1,024E+03	8,200E+05	5,509E+01	2,735E+02	4,100E+05	2,755E+01
2031	9,740E+02	7,800E+05	5,241E+01	2,602E+02	3,900E+05	2,620E+01
2032	9,265E+02	7,419E+05	4,985E+01	2,475E+02	3,710E+05	2,492E+01
2033	8,813E+02	7,057E+05	4,742E+01	2,354E+02	3,529E+05	2,371E+01
2034	8,384E+02	6,713E+05	4,511E+01	2,239E+02	3,357E+05	2,255E+01
2035	7,975E+02	6,386E+05	4,291E+01	2,130E+02	3,193E+05	2,145E+01
2036	7,586E+02	6,074E+05	4,081E+01	2,026E+02	3,037E+05	2,041E+01
2037	7,216E+02	5,778E+05	3,882E+01	1,927E+02	2,889E+05	1,941E+01
2038	6,864E+02	5,496E+05	3,693E+01	1,833E+02	2,748E+05	1,846E+01
2039	6,529E+02	5,228E+05	3,513E+01	1,744E+02	2,614E+05	1,756E+01
2040	6,211E+02	4,973E+05	3,342E+01	1,659E+02	2,487E+05	1,671E+01
2041	5,908E+02	4,731E+05	3,179E+01	1,578E+02	2,365E+05	1,589E+01
2042	5,620E+02	4,500E+05	3,024E+01	1,501E+02	2,250E+05	1,512E+01
2043	5,346E+02	4,281E+05	2,876E+01	1,428E+02	2,140E+05	1,438E+01
2044	5,085E+02	4,072E+05	2,736E+01	1,358E+02	2,036E+05	1,368E+01
2045	4,837E+02	3,873E+05	2,602E+01	1,292E+02	1,937E+05	1,301E+01
2046	4,601E+02	3,684E+05	2,475E+01	1,229E+02	1,842E+05	1,238E+01
2047	4,377E+02	3,505E+05	2,355E+01	1,169E+02	1,752E+05	1,177E+01
2048	4,163E+02	3,334E+05	2,240E+01	1,112E+02	1,667E+05	1,120E+01
2049	3,960E+02	3,171E+05	2,131E+01	1,058E+02	1,586E+05	1,065E+01
2050	3,767E+02	3,016E+05	2,027E+01	1,006E+02	1,508E+05	1,013E+01
2051	3,583E+02	2,869E+05	1,928E+01	9,571E+01	1,435E+05	9,639E+00
2052	3,409E+02	2,729E+05	1,834E+01	9,105E+01	1,365E+05	9,169E+00
2053	3,242E+02	2,596E+05	1,744E+01	8,660E+01	1,298E+05	8,722E+00
2054	3,084E+02	2,470E+05	1,659E+01	8,238E+01	1,235E+05	8,297E+00
2055	2,934E+02	2,349E+05	1,578E+01	7,836E+01	1,175E+05	7,892E+00
2056	2,791E+02	2,235E+05	1,501E+01	7,454E+01	1,117E+05	7,507E+00
2057	2,655E+02	2,126E+05	1,428E+01	7,091E+01	1,063E+05	7,141E+00
2058	2,525E+02	2,022E+05	1,359E+01	6,745E+01	1,011E+05	6,793E+00
2059	2,402E+02	1,923E+05	1,292E+01	6,416E+01	9,617E+04	6,462E+00
2060	2,285E+02	1,830E+05	1,229E+01	6,103E+01	9,148E+04	6,146E+00
2061	2,173E+02	1,740E+05	1,169E+01	5,805E+01	8,702E+04	5,847E+00

Results (Continued)

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2062	2,067E+02	1,655E+05	1,112E+01	5,522E+01	8,277E+04	5,561E+00
2063	1,967E+02	1,575E+05	1,058E+01	5,253E+01	7,874E+04	5,290E+00
2064	1,871E+02	1,498E+05	1,006E+01	4,997E+01	7,490E+04	5,032E+00
2065	1,779E+02	1,425E+05	9,574E+00	4,753E+01	7,124E+04	4,787E+00
2066	1,693E+02	1,355E+05	9,107E+00	4,521E+01	6,777E+04	4,553E+00
2067	1,610E+02	1,289E+05	8,663E+00	4,301E+01	6,446E+04	4,331E+00
2068	1,532E+02	1,226E+05	8,240E+00	4,091E+01	6,132E+04	4,120E+00
2069	1,457E+02	1,167E+05	7,838E+00	3,891E+01	5,833E+04	3,919E+00
2070	1,386E+02	1,110E+05	7,456E+00	3,702E+01	5,548E+04	3,728E+00
2071	1,318E+02	1,056E+05	7,092E+00	3,521E+01	5,278E+04	3,546E+00
2072	1,254E+02	1,004E+05	6,746E+00	3,349E+01	5,020E+04	3,373E+00
2073	1,193E+02	9,551E+04	6,417E+00	3,186E+01	4,776E+04	3,209E+00
2074	1,135E+02	9,085E+04	6,104E+00	3,031E+01	4,543E+04	3,052E+00
2075	1,079E+02	8,642E+04	5,807E+00	2,883E+01	4,321E+04	2,903E+00
2076	1,027E+02	8,221E+04	5,524E+00	2,742E+01	4,110E+04	2,762E+00
2077	9,766E+01	7,820E+04	5,254E+00	2,608E+01	3,910E+04	2,627E+00
2078	9,289E+01	7,438E+04	4,998E+00	2,481E+01	3,719E+04	2,499E+00
2079	8,836E+01	7,076E+04	4,754E+00	2,360E+01	3,538E+04	2,377E+00
2080	8,405E+01	6,731E+04	4,522E+00	2,245E+01	3,365E+04	2,261E+00
2081	7,995E+01	6,402E+04	4,302E+00	2,136E+01	3,201E+04	2,151E+00
2082	7,605E+01	6,090E+04	4,092E+00	2,031E+01	3,045E+04	2,046E+00
2083	7,235E+01	5,793E+04	3,892E+00	1,932E+01	2,897E+04	1,946E+00
2084	6,882E+01	5,511E+04	3,703E+00	1,838E+01	2,755E+04	1,851E+00
2085	6,546E+01	5,242E+04	3,522E+00	1,749E+01	2,621E+04	1,761E+00
2086	6,227E+01	4,986E+04	3,350E+00	1,663E+01	2,493E+04	1,675E+00
2087	5,923E+01	4,743E+04	3,187E+00	1,582E+01	2,371E+04	1,593E+00
2088	5,634E+01	4,512E+04	3,031E+00	1,505E+01	2,256E+04	1,516E+00
2089	5,359E+01	4,292E+04	2,884E+00	1,432E+01	2,146E+04	1,442E+00
2090	5,098E+01	4,082E+04	2,743E+00	1,362E+01	2,041E+04	1,371E+00
2091	4,849E+01	3,883E+04	2,609E+00	1,295E+01	1,942E+04	1,305E+00
2092	4,613E+01	3,694E+04	2,482E+00	1,232E+01	1,847E+04	1,241E+00
2093	4,388E+01	3,514E+04	2,361E+00	1,172E+01	1,757E+04	1,180E+00
2094	4,174E+01	3,342E+04	2,246E+00	1,115E+01	1,671E+04	1,123E+00
2095	3,970E+01	3,179E+04	2,136E+00	1,061E+01	1,590E+04	1,068E+00
2096	3,777E+01	3,024E+04	2,032E+00	1,009E+01	1,512E+04	1,016E+00
2097	3,593E+01	2,877E+04	1,933E+00	9,596E+00	1,438E+04	9,664E-01
2098	3,417E+01	2,736E+04	1,839E+00	9,128E+00	1,368E+04	9,193E-01
2099	3,251E+01	2,603E+04	1,749E+00	8,683E+00	1,301E+04	8,745E-01
2100	3,092E+01	2,476E+04	1,664E+00	8,259E+00	1,238E+04	8,318E-01
2101	2,941E+01	2,355E+04	1,583E+00	7,857E+00	1,178E+04	7,913E-01
2102	2,798E+01	2,240E+04	1,505E+00	7,473E+00	1,120E+04	7,527E-01
2103	2,661E+01	2,131E+04	1,432E+00	7,109E+00	1,066E+04	7,160E-01
2104	2,532E+01	2,027E+04	1,362E+00	6,762E+00	1,014E+04	6,810E-01
2105	2,408E+01	1,928E+04	1,296E+00	6,432E+00	9,642E+03	6,478E-01
2106	2,291E+01	1,834E+04	1,232E+00	6,119E+00	9,171E+03	6,162E-01
2107	2,179E+01	1,745E+04	1,172E+00	5,820E+00	8,724E+03	5,862E-01
2108	2,073E+01	1,660E+04	1,115E+00	5,536E+00	8,299E+03	5,576E-01
2109	1,972E+01	1,579E+04	1,061E+00	5,266E+00	7,894E+03	5,304E-01
2110	1,875E+01	1,502E+04	1,009E+00	5,010E+00	7,509E+03	5,045E-01
2111	1,784E+01	1,429E+04	9,598E-01	4,765E+00	7,143E+03	4,799E-01
2112	1,697E+01	1,359E+04	9,130E-01	4,533E+00	6,794E+03	4,565E-01

Results (Continued)

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2113	1,614E+01	1,293E+04	8,685E-01	4,312E+00	6,463E+03	4,343E-01
2114	1,536E+01	1,230E+04	8,261E-01	4,102E+00	6,148E+03	4,131E-01
2115	1,461E+01	1,170E+04	7,859E-01	3,901E+00	5,848E+03	3,929E-01
2116	1,389E+01	1,113E+04	7,475E-01	3,711E+00	5,563E+03	3,738E-01
2117	1,322E+01	1,058E+04	7,111E-01	3,530E+00	5,291E+03	3,555E-01
2118	1,257E+01	1,007E+04	6,764E-01	3,358E+00	5,033E+03	3,382E-01
2119	1,196E+01	9,576E+03	6,434E-01	3,194E+00	4,788E+03	3,217E-01
2120	1,138E+01	9,109E+03	6,120E-01	3,038E+00	4,554E+03	3,060E-01
2121	1,082E+01	8,665E+03	5,822E-01	2,890E+00	4,332E+03	2,911E-01
2122	1,029E+01	8,242E+03	5,538E-01	2,749E+00	4,121E+03	2,769E-01
2123	9,791E+00	7,840E+03	5,268E-01	2,615E+00	3,920E+03	2,634E-01
2124	9,313E+00	7,458E+03	5,011E-01	2,488E+00	3,729E+03	2,505E-01
2125	8,859E+00	7,094E+03	4,766E-01	2,366E+00	3,547E+03	2,383E-01
2126	8,427E+00	6,748E+03	4,534E-01	2,251E+00	3,374E+03	2,267E-01
2127	8,016E+00	6,419E+03	4,313E-01	2,141E+00	3,209E+03	2,156E-01
2128	7,625E+00	6,106E+03	4,103E-01	2,037E+00	3,053E+03	2,051E-01
2129	7,253E+00	5,808E+03	3,902E-01	1,937E+00	2,904E+03	1,951E-01
2130	6,899E+00	5,525E+03	3,712E-01	1,843E+00	2,762E+03	1,856E-01
2131	6,563E+00	5,255E+03	3,531E-01	1,753E+00	2,628E+03	1,766E-01
2132	6,243E+00	4,999E+03	3,359E-01	1,668E+00	2,500E+03	1,679E-01
2133	5,938E+00	4,755E+03	3,195E-01	1,586E+00	2,378E+03	1,598E-01
2134	5,649E+00	4,523E+03	3,039E-01	1,509E+00	2,262E+03	1,520E-01
2135	5,373E+00	4,303E+03	2,891E-01	1,435E+00	2,151E+03	1,445E-01
2136	5,111E+00	4,093E+03	2,750E-01	1,365E+00	2,046E+03	1,375E-01
2137	4,862E+00	3,893E+03	2,616E-01	1,299E+00	1,947E+03	1,308E-01
2138	4,625E+00	3,703E+03	2,488E-01	1,235E+00	1,852E+03	1,244E-01
2139	4,399E+00	3,523E+03	2,367E-01	1,175E+00	1,761E+03	1,183E-01
2140	4,185E+00	3,351E+03	2,252E-01	1,118E+00	1,675E+03	1,126E-01
2141	3,981E+00	3,188E+03	2,142E-01	1,063E+00	1,594E+03	1,071E-01
2142	3,787E+00	3,032E+03	2,037E-01	1,011E+00	1,516E+03	1,019E-01
2143	3,602E+00	2,884E+03	1,938E-01	9,621E-01	1,442E+03	9,689E-02
2144	3,426E+00	2,744E+03	1,843E-01	9,152E-01	1,372E+03	9,217E-02
2145	3,259E+00	2,610E+03	1,753E-01	8,705E-01	1,305E+03	8,767E-02
2146	3,100E+00	2,482E+03	1,668E-01	8,281E-01	1,241E+03	8,340E-02
2147	2,949E+00	2,361E+03	1,587E-01	7,877E-01	1,181E+03	7,933E-02
2148	2,805E+00	2,246E+03	1,509E-01	7,493E-01	1,123E+03	7,546E-02
2149	2,668E+00	2,137E+03	1,436E-01	7,127E-01	1,068E+03	7,178E-02
2150	2,538E+00	2,032E+03	1,366E-01	6,780E-01	1,016E+03	6,828E-02
2151	2,414E+00	1,933E+03	1,299E-01	6,449E-01	9,667E+02	6,495E-02
2152	2,297E+00	1,839E+03	1,236E-01	6,135E-01	9,195E+02	6,178E-02

Results (Continued)

Year	Carbon dioxide			NMOC		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2012	0	0	0	0	0	0
2013	4,531E+02	2,475E+05	1,663E+01	7,098E+00	1,980E+03	1,330E-01
2014	1,035E+03	5,655E+05	3,799E+01	1,622E+01	4,524E+03	3,040E-01
2015	1,589E+03	8,679E+05	5,832E+01	2,489E+01	6,943E+03	4,665E-01
2016	1,511E+03	8,256E+05	5,547E+01	2,367E+01	6,605E+03	4,438E-01
2017	1,438E+03	7,853E+05	5,277E+01	2,252E+01	6,283E+03	4,221E-01
2018	1,367E+03	7,470E+05	5,019E+01	2,142E+01	5,976E+03	4,015E-01
2019	1,301E+03	7,106E+05	4,774E+01	2,038E+01	5,685E+03	3,820E-01
2020	1,237E+03	6,759E+05	4,542E+01	1,938E+01	5,407E+03	3,633E-01
2021	1,177E+03	6,430E+05	4,320E+01	1,844E+01	5,144E+03	3,456E-01
2022	1,120E+03	6,116E+05	4,109E+01	1,754E+01	4,893E+03	3,288E-01
2023	1,065E+03	5,818E+05	3,909E+01	1,668E+01	4,654E+03	3,127E-01
2024	1,013E+03	5,534E+05	3,718E+01	1,587E+01	4,427E+03	2,975E-01
2025	9,636E+02	5,264E+05	3,537E+01	1,510E+01	4,211E+03	2,830E-01
2026	9,166E+02	5,007E+05	3,365E+01	1,436E+01	4,006E+03	2,692E-01
2027	8,719E+02	4,763E+05	3,200E+01	1,366E+01	3,811E+03	2,560E-01
2028	8,294E+02	4,531E+05	3,044E+01	1,299E+01	3,625E+03	2,435E-01
2029	7,889E+02	4,310E+05	2,896E+01	1,236E+01	3,448E+03	2,317E-01
2030	7,505E+02	4,100E+05	2,755E+01	1,176E+01	3,280E+03	2,204E-01
2031	7,139E+02	3,900E+05	2,620E+01	1,118E+01	3,120E+03	2,096E-01
2032	6,790E+02	3,710E+05	2,492E+01	1,064E+01	2,968E+03	1,994E-01
2033	6,459E+02	3,529E+05	2,371E+01	1,012E+01	2,823E+03	1,897E-01
2034	6,144E+02	3,357E+05	2,255E+01	9,625E+00	2,685E+03	1,804E-01
2035	5,845E+02	3,193E+05	2,145E+01	9,156E+00	2,554E+03	1,716E-01
2036	5,560E+02	3,037E+05	2,041E+01	8,709E+00	2,430E+03	1,633E-01
2037	5,288E+02	2,889E+05	1,941E+01	8,285E+00	2,311E+03	1,553E-01
2038	5,030E+02	2,748E+05	1,846E+01	7,881E+00	2,199E+03	1,477E-01
2039	4,785E+02	2,614E+05	1,756E+01	7,496E+00	2,091E+03	1,405E-01
2040	4,552E+02	2,487E+05	1,671E+01	7,131E+00	1,989E+03	1,337E-01
2041	4,330E+02	2,365E+05	1,589E+01	6,783E+00	1,892E+03	1,271E-01
2042	4,119E+02	2,250E+05	1,512E+01	6,452E+00	1,800E+03	1,209E-01
2043	3,918E+02	2,140E+05	1,438E+01	6,137E+00	1,712E+03	1,150E-01
2044	3,727E+02	2,036E+05	1,368E+01	5,838E+00	1,629E+03	1,094E-01
2045	3,545E+02	1,937E+05	1,301E+01	5,553E+00	1,549E+03	1,041E-01
2046	3,372E+02	1,842E+05	1,238E+01	5,282E+00	1,474E+03	9,902E-02
2047	3,208E+02	1,752E+05	1,177E+01	5,025E+00	1,402E+03	9,419E-02
2048	3,051E+02	1,667E+05	1,120E+01	4,780E+00	1,333E+03	8,960E-02
2049	2,902E+02	1,586E+05	1,065E+01	4,547E+00	1,268E+03	8,523E-02
2050	2,761E+02	1,508E+05	1,013E+01	4,325E+00	1,207E+03	8,107E-02
2051	2,626E+02	1,435E+05	9,639E+00	4,114E+00	1,148E+03	7,712E-02
2052	2,498E+02	1,365E+05	9,169E+00	3,913E+00	1,092E+03	7,335E-02
2053	2,376E+02	1,298E+05	8,722E+00	3,722E+00	1,039E+03	6,978E-02
2054	2,260E+02	1,235E+05	8,297E+00	3,541E+00	9,879E+02	6,637E-02
2055	2,150E+02	1,175E+05	7,892E+00	3,368E+00	9,397E+02	6,314E-02
2056	2,045E+02	1,117E+05	7,507E+00	3,204E+00	8,939E+02	6,006E-02
2057	1,945E+02	1,063E+05	7,141E+00	3,048E+00	8,503E+02	5,713E-02
2058	1,851E+02	1,011E+05	6,793E+00	2,899E+00	8,088E+02	5,434E-02
2059	1,760E+02	9,617E+04	6,462E+00	2,758E+00	7,693E+02	5,169E-02
2060	1,675E+02	9,148E+04	6,146E+00	2,623E+00	7,318E+02	4,917E-02
2061	1,593E+02	8,702E+04	5,847E+00	2,495E+00	6,961E+02	4,677E-02

Results (Continued)

Year	Carbon dioxide			NMOC		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2062	1,515E+02	8,277E+04	5,561E+00	2,374E+00	6,622E+02	4,449E-02
2063	1,441E+02	7,874E+04	5,290E+00	2,258E+00	6,299E+02	4,232E-02
2064	1,371E+02	7,490E+04	5,032E+00	2,148E+00	5,992E+02	4,026E-02
2065	1,304E+02	7,124E+04	4,787E+00	2,043E+00	5,699E+02	3,829E-02
2066	1,241E+02	6,777E+04	4,553E+00	1,943E+00	5,421E+02	3,643E-02
2067	1,180E+02	6,446E+04	4,331E+00	1,849E+00	5,157E+02	3,465E-02
2068	1,122E+02	6,132E+04	4,120E+00	1,758E+00	4,906E+02	3,296E-02
2069	1,068E+02	5,833E+04	3,919E+00	1,673E+00	4,666E+02	3,135E-02
2070	1,016E+02	5,548E+04	3,728E+00	1,591E+00	4,439E+02	2,982E-02
2071	9,661E+01	5,278E+04	3,546E+00	1,513E+00	4,222E+02	2,837E-02
2072	9,190E+01	5,020E+04	3,373E+00	1,440E+00	4,016E+02	2,699E-02
2073	8,742E+01	4,776E+04	3,209E+00	1,369E+00	3,820E+02	2,567E-02
2074	8,315E+01	4,543E+04	3,052E+00	1,303E+00	3,634E+02	2,442E-02
2075	7,910E+01	4,321E+04	2,903E+00	1,239E+00	3,457E+02	2,323E-02
2076	7,524E+01	4,110E+04	2,762E+00	1,179E+00	3,288E+02	2,209E-02
2077	7,157E+01	3,910E+04	2,627E+00	1,121E+00	3,128E+02	2,102E-02
2078	6,808E+01	3,719E+04	2,499E+00	1,067E+00	2,975E+02	1,999E-02
2079	6,476E+01	3,538E+04	2,377E+00	1,014E+00	2,830E+02	1,902E-02
2080	6,160E+01	3,365E+04	2,261E+00	9,650E-01	2,692E+02	1,809E-02
2081	5,860E+01	3,201E+04	2,151E+00	9,180E-01	2,561E+02	1,721E-02
2082	5,574E+01	3,045E+04	2,046E+00	8,732E-01	2,436E+02	1,637E-02
2083	5,302E+01	2,897E+04	1,946E+00	8,306E-01	2,317E+02	1,557E-02
2084	5,044E+01	2,755E+04	1,851E+00	7,901E-01	2,204E+02	1,481E-02
2085	4,798E+01	2,621E+04	1,761E+00	7,516E-01	2,097E+02	1,409E-02
2086	4,564E+01	2,493E+04	1,675E+00	7,149E-01	1,994E+02	1,340E-02
2087	4,341E+01	2,371E+04	1,593E+00	6,800E-01	1,897E+02	1,275E-02
2088	4,129E+01	2,256E+04	1,516E+00	6,469E-01	1,805E+02	1,213E-02
2089	3,928E+01	2,146E+04	1,442E+00	6,153E-01	1,717E+02	1,153E-02
2090	3,736E+01	2,041E+04	1,371E+00	5,853E-01	1,633E+02	1,097E-02
2091	3,554E+01	1,942E+04	1,305E+00	5,568E-01	1,553E+02	1,044E-02
2092	3,381E+01	1,847E+04	1,241E+00	5,296E-01	1,478E+02	9,927E-03
2093	3,216E+01	1,757E+04	1,180E+00	5,038E-01	1,405E+02	9,443E-03
2094	3,059E+01	1,671E+04	1,123E+00	4,792E-01	1,337E+02	8,983E-03
2095	2,910E+01	1,590E+04	1,068E+00	4,558E-01	1,272E+02	8,545E-03
2096	2,768E+01	1,512E+04	1,016E+00	4,336E-01	1,210E+02	8,128E-03
2097	2,633E+01	1,438E+04	9,664E-01	4,125E-01	1,151E+02	7,732E-03
2098	2,505E+01	1,368E+04	9,193E-01	3,923E-01	1,095E+02	7,354E-03
2099	2,382E+01	1,301E+04	8,745E-01	3,732E-01	1,041E+02	6,996E-03
2100	2,266E+01	1,238E+04	8,318E-01	3,550E-01	9,904E+01	6,655E-03
2101	2,156E+01	1,178E+04	7,913E-01	3,377E-01	9,421E+01	6,330E-03
2102	2,051E+01	1,120E+04	7,527E-01	3,212E-01	8,962E+01	6,021E-03
2103	1,951E+01	1,066E+04	7,160E-01	3,056E-01	8,525E+01	5,728E-03
2104	1,855E+01	1,014E+04	6,810E-01	2,907E-01	8,109E+01	5,448E-03
2105	1,765E+01	9,642E+03	6,478E-01	2,765E-01	7,713E+01	5,183E-03
2106	1,679E+01	9,171E+03	6,162E-01	2,630E-01	7,337E+01	4,930E-03
2107	1,597E+01	8,724E+03	5,862E-01	2,502E-01	6,979E+01	4,689E-03
2108	1,519E+01	8,299E+03	5,576E-01	2,380E-01	6,639E+01	4,461E-03
2109	1,445E+01	7,894E+03	5,304E-01	2,264E-01	6,315E+01	4,243E-03
2110	1,375E+01	7,509E+03	5,045E-01	2,153E-01	6,007E+01	4,036E-03
2111	1,307E+01	7,143E+03	4,799E-01	2,048E-01	5,714E+01	3,839E-03
2112	1,244E+01	6,794E+03	4,565E-01	1,948E-01	5,436E+01	3,652E-03

Results (Continued)

Year	Carbon dioxide			NMOC		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2113	1,183E+01	6,463E+03	4,343E-01	1,853E-01	5,170E+01	3,474E-03
2114	1,125E+01	6,148E+03	4,131E-01	1,763E-01	4,918E+01	3,305E-03
2115	1,070E+01	5,848E+03	3,929E-01	1,677E-01	4,678E+01	3,143E-03
2116	1,018E+01	5,563E+03	3,738E-01	1,595E-01	4,450E+01	2,990E-03
2117	9,686E+00	5,291E+03	3,555E-01	1,517E-01	4,233E+01	2,844E-03
2118	9,214E+00	5,033E+03	3,382E-01	1,443E-01	4,027E+01	2,706E-03
2119	8,764E+00	4,788E+03	3,217E-01	1,373E-01	3,830E+01	2,574E-03
2120	8,337E+00	4,554E+03	3,060E-01	1,306E-01	3,644E+01	2,448E-03
2121	7,930E+00	4,332E+03	2,911E-01	1,242E-01	3,466E+01	2,329E-03
2122	7,544E+00	4,121E+03	2,769E-01	1,182E-01	3,297E+01	2,215E-03
2123	7,176E+00	3,920E+03	2,634E-01	1,124E-01	3,136E+01	2,107E-03
2124	6,826E+00	3,729E+03	2,505E-01	1,069E-01	2,983E+01	2,004E-03
2125	6,493E+00	3,547E+03	2,383E-01	1,017E-01	2,838E+01	1,907E-03
2126	6,176E+00	3,374E+03	2,267E-01	9,675E-02	2,699E+01	1,814E-03
2127	5,875E+00	3,209E+03	2,156E-01	9,203E-02	2,568E+01	1,725E-03
2128	5,588E+00	3,053E+03	2,051E-01	8,754E-02	2,442E+01	1,641E-03
2129	5,316E+00	2,904E+03	1,951E-01	8,328E-02	2,323E+01	1,561E-03
2130	5,057E+00	2,762E+03	1,856E-01	7,921E-02	2,210E+01	1,485E-03
2131	4,810E+00	2,628E+03	1,766E-01	7,535E-02	2,102E+01	1,412E-03
2132	4,575E+00	2,500E+03	1,679E-01	7,168E-02	2,000E+01	1,344E-03
2133	4,352E+00	2,378E+03	1,598E-01	6,818E-02	1,902E+01	1,278E-03
2134	4,140E+00	2,262E+03	1,520E-01	6,485E-02	1,809E+01	1,216E-03
2135	3,938E+00	2,151E+03	1,445E-01	6,169E-02	1,721E+01	1,156E-03
2136	3,746E+00	2,046E+03	1,375E-01	5,868E-02	1,637E+01	1,100E-03
2137	3,563E+00	1,947E+03	1,308E-01	5,582E-02	1,557E+01	1,046E-03
2138	3,390E+00	1,852E+03	1,244E-01	5,310E-02	1,481E+01	9,953E-04
2139	3,224E+00	1,761E+03	1,183E-01	5,051E-02	1,409E+01	9,468E-04
2140	3,067E+00	1,675E+03	1,126E-01	4,805E-02	1,340E+01	9,006E-04
2141	2,917E+00	1,594E+03	1,071E-01	4,570E-02	1,275E+01	8,567E-04
2142	2,775E+00	1,516E+03	1,019E-01	4,347E-02	1,213E+01	8,149E-04
2143	2,640E+00	1,442E+03	9,689E-02	4,135E-02	1,154E+01	7,752E-04
2144	2,511E+00	1,372E+03	9,217E-02	3,934E-02	1,097E+01	7,373E-04
2145	2,389E+00	1,305E+03	8,767E-02	3,742E-02	1,044E+01	7,014E-04
2146	2,272E+00	1,241E+03	8,340E-02	3,559E-02	9,930E+00	6,672E-04
2147	2,161E+00	1,181E+03	7,933E-02	3,386E-02	9,446E+00	6,346E-04
2148	2,056E+00	1,123E+03	7,546E-02	3,221E-02	8,985E+00	6,037E-04
2149	1,956E+00	1,068E+03	7,178E-02	3,064E-02	8,547E+00	5,742E-04
2150	1,860E+00	1,016E+03	6,828E-02	2,914E-02	8,130E+00	5,462E-04
2151	1,769E+00	9,667E+02	6,495E-02	2,772E-02	7,733E+00	5,196E-04
2152	1,683E+00	9,195E+02	6,178E-02	2,637E-02	7,356E+00	4,943E-04

