

**SGC Grosseto Fano (E78).
Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Lama (E45).
Adeguamento a 4 corsie del tratto Le Ville - Selci Lama (E45).
Lotto 7.**

PROGETTO DEFINITIVO

PG 364

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGENGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante) cooprogetti</p> <p>(Mandante) engeko</p> <p>(Mandante) AIM <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p>	<p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12): <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p>L'ARCHEOLOGO <i>Dott.ssa Maria Grazia Liseno</i> Elenco MIBACT n. 1646</p>	<p><i>Ing. Claudio Muller</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>Stampa di firma: <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Michele Consumini</i></p>	<p><i>Ing. Giovanni Suraci</i> Ordine Ingegneri Provincia di RC n. A2895</p>	
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO <i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	

PROGETTO STRADALE

Parte generale

Relazione tecnica della pavimentazione stradale

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA
COMP.	PROGETTO	LIV. ANNO N.PROG.	TOOPS00TRARE04C				
DP	LO702G	D2110	T O O P S O O T R A R E O 4			C	-
D							
C	Revisione per Istr. ANAS Prot. CDG.U.0439522 23-05-2024		Giugno '24	Fiume	Signorelli	Guiducci	
B	Revisione per Istr. ANAS Prot. CDG.0393000 01-05-2024		Maggio '24	Fiume	Signorelli	Guiducci	
A	Emissione		Marzo '24	Fiume	Signorelli	Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

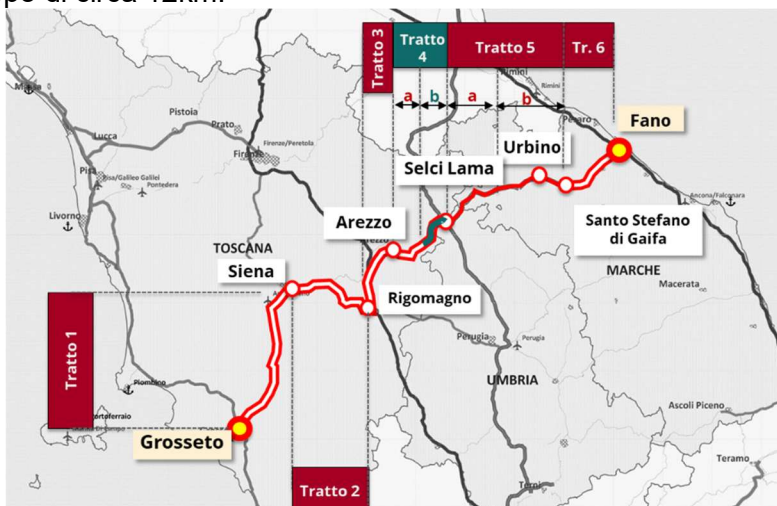
1. PREMESSA.....	2
2. PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO.....	2
2.1. ASSE PRINCIPALE CAT. B.....	2
2.2. VIABILITÀ SECONDARIE	3
3. STIMA TRAFFICO DI PROGETTO.....	3
4. CALCOLO CON METODO RAZIONALE	4
4.1. TEMPERATURA DELLA PAVIMENTAZIONE	4
4.2. PORTANZA DEI TERRENI DI SOTTOFONDO	5
4.3. CARATTERISTICHE MISTO GRANULARE NON LEGATO (MGNL).....	5
4.4. CARATTERISTICHE MISTO CEMENTATO (MC).....	5
4.5. CARATTERISTICHE CONGLOMERATI BITUMINOSI	6
4.6. CARATTERISTICHE DEL CARICO APPLICATO.....	7
4.7. CARATTERISTICHE TENSO-DEFORMATIVE E CALCOLO DEL DANNO A FATICA.....	7
4.8. RISULTATI CALCOLO.....	8
ALLEGATO 1A – ELABORAZIONE DEI DATI DI TRAFFICO ASSE PRINCIPALE	9
ALLEGATO 1B – ELABORAZIONE DEI DATI DI TRAFFICO VIABILITÀ SECONDARIE	10
ALLEGATO 2A – ELABORAZIONE DEI DATI DI TEMPERATURA PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE	11
ALLEGATO 2B – ELABORAZIONE DEI DATI DI TEMPERATURA PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE.....	11
ALLEGATO 3A – ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE MISCELE BITUMINOSE PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE.....	12
ALLEGATO 3B – ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE MISCELE BITUMINOSE PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE	14
ALLEGATO 4A – VERIFICA PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE.....	16
ALLEGATO 4B – VERIFICA PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE	25

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

La presente relazione concerne il dimensionamento delle pavimentazioni per il tratto collocato nell'ambito del complesso di interventi di adeguamento e riqualificazione tecnico-funzionale dell'itinerario E78 Grosseto-Fano, infrastruttura concepita per realizzare un importante asse viario fra le regioni Toscana e Marche nonché una trasversale di attraversamento per la penisola italiana fra le dorsali tirrenica e adriatica.

Il tracciato in esame è il Tratto 4 (B): Nodo di Arezzo – Selci Lama (E45) del corridoio in esame e presenta uno sviluppo di circa 12km.



Il calcolo della pavimentazione è stato effettuato secondo la metodologia razionale.

2. PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO

2.1. ASSE PRINCIPALE CAT. B

Il progetto della pavimentazione, dell'asse principale di categoria B – Extraurbana Principale, prevede l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 70 cm con una sovrastruttura così composta:

- Usura drenante-fonoassorbente in conglomerato bituminoso (C.B.) con bitume modificato tipo "hard" di 4 cm;
- Binder in C.B. con bitume modificato tipo "hard" di 6 cm;
- Base in C.B. con bitume modificato tipo "hard" di 20 cm;
- Strato di fondazione in misto cementato di 20 cm;
- Misto granulare non legato di 20 cm.

Al fine di garantire la perfetta continuità tra gli strati della pavimentazione, la loro mutua adesione e l'impermeabilità dello strato sottostante, all'interfaccia tra lo strato di usura drenante e lo strato di collegamento (binder) si prevede l'applicazione di una mano di attacco in emulsione modificata hard, mentre, per gli strati sottostanti in c.b. si prevede l'applicazione di una mano di attacco in emulsione bituminosa non modificata. Con lo stesso obiettivo si interpone, tra la base in c.b. e il misto cementato, una mano di ancoraggio in emulsione bituminosa sovrastabilizzata.

Per i tratti su impalcato è prevista la stesa dei soli strati di binder e usura con l'interposizione tra la soletta e la pavimentazione di uno strato di impermeabilizzazione di spessore pari a 1 cm.

PROGETTAZIONE ATI:

2.2. VIABILITÀ SECONDARIE

Per la strada di tipo Extraurbane Secondarie, è previsto un pacchetto di spessore complessivo pari a 56 cm con una sovrastruttura così composta:

- Usura chiusa in conglomerato bituminoso (C.B.) con bitume modificato tipo “hard” di 4 cm;
- Binder in C.B. con bitume 50/70 T.Q. di 7 cm;
- Base in CB con bitume 50/70 T.Q. di 15 cm;
- Misto granulare non legato di 30 cm.

Al fine di garantire la perfetta continuità tra gli strati della pavimentazione, la loro mutua adesione e l'impermeabilità dello strato sottostante, all'interfaccia tra lo strato di usura drenante e lo strato di collegamento (binder) si prevede l'applicazione di una mano di attacco in emulsione modificata hard, mentre, per gli strati sottostanti in c.b. si prevede l'applicazione di una mano di attacco in emulsione bituminosa non modificata. Con lo stesso obiettivo si interpone, tra la base in c.b. e il misto granulare, una mano di ancoraggio in emulsione bituminosa sovrastabilizzata. Per i tratti su impalcato è prevista la stesa dei soli strati di binder e usura con l'interposizione tra la soletta e la pavimentazione di uno strato di impermeabilizzazione di spessore pari a 1 cm.

3. STIMA TRAFFICO DI PROGETTO

Come da *AASHTO Guide* (Capitolo 2 - §2.1.1, pag. II-5 e segg.), il periodo di analisi costituisce l'orizzonte temporale considerato per l'applicazione dei carichi veicolari.

L'esperienza comune relativa al progetto di pavimentazioni flessibili prevede di considerare una durata della sovrastruttura di 20 anni. Al termine della durata di progetto suggerita si renderà necessario un rifacimento strutturale, almeno in parte, della sovrastruttura stradale in relazione a quello che sarà il suo stato accertato nel momento.

La parametrizzazione del traffico è tratta dall'*AASHTO Guide* nel Capitolo 2 - §2.1.2, pag. II-7 e segg. Le pavimentazioni stradali sono usualmente dimensionate in funzione del solo traffico commerciale, perché, come noto, è solo tale tipologia veicolare ad influire su resistenza alle sollecitazioni e degrado delle pavimentazioni. Il traffico commerciale da preso in considerazione è quello di massa superiore a 30 kN e con carichi-asse (in numero compreso fra 2 e 5) non superiori a 130 kN.

Per l'asse principale il traffico di riferimento utilizzato per il dimensionamento della pavimentazione è stato tratto dallo studio trasportistico eseguito nella precedente fase progettuale.

All'interno di suddetto studio è stata ricostruita l'offerta di trasporto stradale coerentemente con la zonizzazione adottata per l'area di intervento e, al fine di stimare i carichi veicolari attesi sull'infrastruttura di progetto, sono stati considerati come orizzonti temporali l'anno 2028 come scenario di medio termine e come proiezione futura il 2048.

Ipotesi progettuale UA - Anno 2028 - veicoli giornalieri				
Tratta	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Le Ville - Monterchi	25.340	3.890	29.230	35.065
Monterchi - Monterchi Pistrino	22.206	3.658	25.864	31.351
Monterchi Pistrino - Selci (E45)	24.671	4.021	28.692	34.724
Selci (E45) - Lama	16.320	4.534	20.854	27.655
Lama - Fine Intervento	17.037	4.534	21.571	28.372
Teorici medi	20.044	4.176	24.220	30.484

Tabella 1 – Input dati di traffico tratti dallo studio trasportistico

Partendo dai dati 2028 (media dei veicoli giornalieri nel riquadro della tabella appena esposta) e proiettando i dati di traffico per la vita utile della stessa (20 anni) con un incremento percentuale dell'2% tra 2028 e 2048, si perviene ai dati di TGM pesanti esposti nell'Allegato 1.

Il traffico pesante di progetto transitante è stato successivamente convertito in passaggi di assi equivalenti singoli da 80 kN secondo la metodologia proposta dall'*Asphalt Institute* che a sua volta fa riferimento ai fattori di conversione proposti dall'*AASHTO Guide*.

Con riferimento agli spettri di traffico e sulla base di suddetta metodologia, si è ottenuto un **coefficiente di equivalenza** tra un generico veicolo pesante ad un asse da 80 kN **pari a 2** per un ESAL nei 20 anni pari a 38439360.

Per ciò che riguarda le viabilità secondarie, si è considerato cautelativamente un numero di veicoli pesanti giornalieri pari al 40% di quello dell'asse principale. Sotto le stesse ipotesi fatte per l'asse principale si perviene ad un totale di ESAL nei 20 anni pari a 12101047.

4. CALCOLO CON METODO RAZIONALE

I metodi razionali prevedono l'analisi dello stato tenso-deformativo indotto dai carichi reali nella pavimentazione per un successivo confronto con le caratteristiche di resistenza dei materiali basate su parametri meccanici e non su presunti e non sempre noti coefficienti rappresentativi di proprietà (c.d. coefficienti di equivalenza, di drenaggio ecc.).

La pavimentazione viene schematizzata in una sequenza di strati orizzontali sovrapposti, di sviluppo illimitato nel proprio piano e di spessore costante, composti da materiali omogenei, isotropi ed elastici. Fra tali strati possono esistere condizioni di maggiore o minore adesione all'interfaccia, con o senza scorrimenti relativi, in modo da riprodurre il reale comportamento in opera. La pavimentazione poggia su un sottofondo ipotizzato come un semispazio indefinito di materiale omogeneo, isotropo ed elastico.

L'applicazione del metodo permetta la valutazione della vita utile delle pavimentazioni di progetto sulla base dei seguenti dati di base:

- caratteristiche di portanza dei terreni di sottofondo (esistenti e di nuova realizzazione);
- caratteristiche tenso-deformative e di resistenza dei materiali impiegati per la realizzazione delle nuove sovrastrutture;
- temperature caratteristiche dell'aria nella zona in cui è ubicato l'intervento;
- caratteristiche del carico applicato.

4.1. TEMPERATURA DELLA PAVIMENTAZIONE

In mancanza di specifiche informazioni riguardanti le località attraversate dall'infrastruttura, i dati climatici medi fanno riferimento alle medie mensili degli ultimi 30 anni della stazione meteorologica di Arezzo.

Trovandosi Arezzo circa alla stessa quota slm e solo 14 km più a est dell'area di intervento, tale approssimazione risulta accettabile.

Tali dati climatici sono stati utilizzati per la valutazione delle temperature caratteristiche degli strati in conglomerato bituminoso utilizzando la relazione proposta in letteratura da *Witczak*:

$$T_z = (1.467 + 0.043 \cdot z) + (1.362 - 0.005 \cdot z) \cdot TA$$

dove:

PROGETTAZIONE ATI:

- z = quota media dello spessore dell' i -esimo strato rispetto alla sommità della pavimentazione;
- T_a = temperatura media mensile dell'aria, espressa in °C.

I risultati delle elaborazioni riguardanti le temperature degli strati in conglomerato bituminoso sono contenute nell'**Allegato 2A** e **Allegato 2B**.

4.2. PORTANZA DEI TERRENI DI SOTTOFONDO

Le caratteristiche di portanza del terreno di sottofondo sono state desunte dalle prescrizioni contenute nel *Capitolato Tecnico d'Appalto*, il quale indica un valore minimo del Modulo di deformazione determinato mediante prova di carico su piastra, di 50 MPa. Nei casi in cui ciò non accadesse andranno indicati e previsti in progetto gli interventi di risanamento necessari al superamento del valore minimo indicato.

Per determinare il valore di progetto del modulo elastico si è fatto riferimento alla seguente correlazione, proposta da *Ferrari/Giannini*:

$$E_{din} = 1.9 \div 2.1Md \quad [\text{MPa}]$$

Nei calcoli si è quindi assunto come valore di progetto un valore del modulo elastico pari a **100 MPa**. Per il coefficiente di Poisson μ si è assunto un valore pari a 0,40.

4.3. CARATTERISTICHE MISTO GRANULARE NON LEGATO (MGNL)

Le caratteristiche meccaniche del misto granulare sono state stimate facendo riferimento alla espressione utilizzata nella procedura di dimensionamento della *Shell Oil Company* che, in virtù del comportamento non lineare dei materiali non legati, fa discendere il valore del modulo elastico del misto granulare dal suo spessore e dalle caratteristiche del terreno di sottofondo su cui è appoggiato:

$$E_1 = 0.206 \cdot h^{0.45} \cdot E_2$$

dove:

- E_2 = modulo elastico del misto granulare
- E_1 = modulo elastico del sottofondo
- h = spessore in mm dello strato di misto granulare

Per uno strato di spessore pari a 20 cm, poggiante su un sottofondo di modulo pari a 100 MPa, si è considerato un valore di calcolo di **224 MPa**.

Per uno strato di spessore pari a 30 cm, poggiante su un sottofondo di modulo pari a 100 MPa, si è considerato un valore di calcolo di **268 MPa**.

Per il coefficiente di Poisson μ si è assunto un valore pari a 0,40.

4.4. CARATTERISTICHE MISTO CEMENTATO (MC)

Nella soluzione progettuale è prevista la realizzazione di una sovrastruttura comprendente, al di sotto degli strati legati a bitume, uno strato in misto cementato dello spessore di 25 cm.

Nei calcoli si è assunto un valore del modulo pari a **2000 MPa** mentre il rapporto di Poisson è stato assunto pari a 0.25.

PROGETTAZIONE ATI:

4.5. CARATTERISTICHE CONGLOMERATI BITUMINOSI

Le caratteristiche meccaniche dei conglomerati bituminosi, espresse in termini di modulo elastico sono state valutate facendo riferimento agli studi di *Francken*. Tali caratteristiche, quindi, sono state determinate sulla base delle grandezze volumetriche che caratterizzano il conglomerato (percentuale dei vuoti e volume percentuale degli aggregati) e delle proprietà reologiche dei leganti (modulo complesso ridotto). Nello specifico il modulo complesso ridotto del bitume è stato determinato tramite correlazione con il modulo di rigidezza S_b .

Si riporta di seguito la formulazione di Frencken.

$$E_1 = E_\infty \times R^*$$

E_1 , è il modulo elastico del conglomerato bituminoso a data temperatura e frequenza

E_∞ , componente vetrosa della curva maestra del conglomerato bituminoso per data composizione

R^* , è il modulo ridotto che descrive la forma della curva maestra

$$E_\infty [MPa] = 14360 \left(\frac{V_g}{V_b} \right)^{0,55} \exp(-0,584 \times V_v) = 26402$$

V_v (%), è il contenuto dei vuoti del conglomerato bituminoso

V_g (%), è il contenuto di aggregato del conglomerato bituminoso

V_b (%), è il contenuto di bitume del conglomerato bituminoso

$$\log(R^*) = \log(B^*) \left\{ 1 - 1,35 \left[1 - \exp\left(-0,13 \frac{V_g}{V_b}\right) \right] [1 + 0,11 \log(B^*)] \right\} = -0,94$$

$$B^* = \frac{S_b}{S_\infty}$$

S_b è il modulo elastico del bitume a data temperatura e frequenza

S_{inf} è il valore massimo del modulo di rigidezza del bitume (modulo vetroso).

Le caratteristiche volumetriche delle miscele costituenti i singoli strati sono state estratte dalle *Norme Tecniche di Appalto* le quali prevedono:

- per miscele di usura una percentuale di bitume B50/70 modificato “hard” rispetto alla miscela compresa tra il 5.3 ed il 6.3% ed una percentuale dei vuoti corrispondente a 130 rotazioni della pressa giratoria maggiore o uguale del 20%;
- per miscele di collegamento (binder) una percentuale di bitume B50/70 rispetto alla miscela compresa tra il 4.1 ed il 5.5% ed una percentuale dei vuoti corrispondente a 120 rotazioni della pressa giratoria compresa tra il 3 ed il 6%;
- per miscele di base una percentuale di bitume B50/70 rispetto alla miscela compresa tra il 3.8 ed il 5.2% ed una percentuale dei vuoti corrispondente a 120 rotazioni della pressa giratoria compresa tra il 3 ed il 6%.

Nei calcoli si sono pertanto utilizzati i valori mediani degli intervalli di accettazione della percentuale di bitume, mentre per le percentuali dei vuoti è stato assunto un valore pari al 20% per lo strato di usura e al 5% per i due strati sottostanti.

Le funzioni così ottenute sono state utilizzate per la valutazione del modulo normale ridotto B^*

PROGETTAZIONE ATI:

(mediante quindi il calcolo del modulo di rigidezza S_b del legante per ciascuna temperatura media mensile caratterizzante il singolo strato di pavimentazione) da inserire nelle relazioni di *Francken* per il calcolo del modulo normale complesso E^* .

Per tutte le miscele bituminose si è assunto un valore del rapporto di Poisson pari a 0.35.

I risultati delle elaborazioni riguardanti le miscele bituminose sono contenute nell'**Allegato3A** e **Allegato3B**.

4.6. CARATTERISTICHE DEL CARICO APPLICATO

Il traffico è stato espresso in termini di ripetizioni di assi equivalenti singoli a ruote gemellate da 80 kN. La configurazione geometrica utilizzata prevede due impronte circolari di raggio 89,2 mm (a cui corrisponde una pressione di gonfiaggio di 800 kPa) distanziate trasversalmente di 0,315 metri.

Per calcolare la frequenza di applicazione del carico si utilizza il criterio approssimato di *Pellinen*, in cui la frequenza risulta essere funzione della velocità dei mezzi e della profondità del punto considerato dalla superficie della sovrastruttura.

$$x = \frac{1}{2\pi T} \quad T = 10^A \quad A = 5 \cdot 10^{-4} \cdot h - 0,2 - 0,94 \cdot \log(3,6 \cdot v)$$

dove:

- f è la frequenza della sollecitazione indotta alla profondità h dal passaggio del carico con velocità v [Hz];
- h è la profondità della superficie del punto medio dello strato per il quale si vuole valutare la frequenza della sollecitazione [mm];
- v è la velocità del veicolo a cui l'asse appartiene [m/sec] assunta pari a 80 km/h (velocità di marcia attesa per i veicoli pesanti).

Ai fini del calcolo strutturale, il numero di ripetizioni di carico di progetto è stato espresso in termini di assi equivalenti/mese partendo dagli ESAL determinati nel capitolo 3

I flussi di traffico sono stati distribuiti omogeneamente nei 12 periodi mensili e così associati alle corrispondenti caratteristiche tenso-deformative degli strati legati a bitume.

4.7. CARATTERISTICHE TENSO-DEFORMATIVE E CALCOLO DEL DANNO A FATICA

I criteri di verifica utilizzati nel calcolo delle pavimentazioni sono quelli proposti dall'*Asphalt Institute*. Questi trattano separatamente la fessurazione a fatica dei conglomerati, messa in relazione con la massima deformazione di trazione degli strati legati a bitume, e la formazione di ormaie, messa in relazione con la massima deformazione di compressione che si realizza sulla sommità del sottofondo. Il raggiungimento delle condizioni ultime (raggiungimento del Danno unitario) corrisponde, secondo quanto indicato negli studi dell'*Asphalt Institute*, ad una fessurazione sul 20% della superficie della pavimentazione ed alla formazione di ormaie aventi una profondità di 1.27 cm.

La verifica razionale delle pavimentazioni è stata effettuata utilizzando una schematizzazione di multi-strato elastico ed impiegando il codice di calcolo KENLAYER.

Tra gli strati legati a bitume si è ipotizzato il raggiungimento di condizioni di perfetta aderenza, mentre tra questi ultimi e gli strati sottostanti si è assunta una condizione di aderenza nulla.

Nelle tabelle si sintetizzano i dati di input utilizzati per le verifiche.

Pavimentazione	Usura	Binder	Base	Misto Cementato	MGNL	Sottofondo
Spessore	4	6	20	20	20	-
E [MPa]	Variabile	Variabile	Variabile	2000	224	100

PROGETTAZIONE ATI:

μ	0,35	0,35	0,35	0,25	0,4	0,4
-------	------	------	------	------	-----	-----

Tabella 2 – Sintesi dei dati di input Asse Principale

Pavimentazione	Usura	Binder	Base	MGNL	Sottofondo
Spessore	4	7	15	30	-
E [MPa]	Variabile	Variabile	Variabile	268	100
μ	0,35	0,35	0,35	0,4	0,4

Tabella 3 – Sintesi dei dati di input pavimentazione Viabilità Secondarie

Facendo riferimento ai criteri limite di progetto descritti in precedenza si è calcolato il danno cumulato corrispondente sia alla fessurazione a fatica sia alla formazione di ormaie utilizzando la legge espressa da **Miner** secondo la seguente relazione:

$$D = \sum_{i=1}^l \frac{n_i}{N_i}$$

dove:

- n_i è il numero effettivo di ripetizioni di assi transitati;
- N_i è il numero di ripetizioni di assi che portano a rottura il materiale, per le diverse condizioni di temperatura considerate.

I risultati delle verifiche strutturali sono riportati integralmente nell'Allegato 4. In Tabella 5 è riportata una sintesi dei risultati espressi sotto forma di:

- danno elementare relativo ad ogni mese dell'anno medio;
- danno cumulativo relativo all'anno medio, ottenuto come somma algebrica dei danni elementari sopra detti;
- vita utile, corrispondente al numero di anni necessari al raggiungimento di un valore unitario del danno.

4.8. RISULTATI CALCOLO

	DANNO ELEMENTARE PAV ASSE PRINCIPALE	DANNO ELEMENTARE PAV VIAB SECONDARIE
GEN	7.280E-04	5.777E-04
FEB	7.260E-04	5.813E-04
MAR	9.945E-04	8.122E-04
APR	1.472E-03	1.257E-03
MAG	2.723E-03	2.501E-03
GIU	2.091E-03	1.861E-03
LUG	1.033E-02	1.206E-02
AGO	9.242E-03	1.054E-02
SET	4.417E-03	4.396E-03
OTT	2.160E-03	1.923E-03
NOV	1.079E-03	8.911E-04
DIC	7.645E-04	6.093E-04
DANNO CUMULATO	3.673E-02	3.801E-02
VITA UTILE (anni)	27.2	26.3

Tabella 4 – Risultati delle verifiche secondo metodo razionale.

PROGETTAZIONE ATI:

Sulla base dei calcoli effettuati le sovrastrutture proposte risultano verificate in **quanto la vita utile di calcolo risulta superiore alla vita di progetto ipotizzata di 20 anni.**

Per entrambi i pacchetti, l'analisi dello stato tenso-deformativo evidenzia come, **durante tutta la vita utile**, lo spessore dello strato di base (con il danno elementare maggiore) sia tale da far sussistere lungo il lembo inferiore tensioni sufficientemente basse da evitare la fessurazione.

ALLEGATO 1A – ELABORAZIONE DEI DATI DI TRAFFICO ASSE PRINCIPALE

Anno	TGMp Bidirezionale
2028	4026
2029	4107
2030	4189
2031	4273
2032	4358
2033	4445
2034	4534
2035	4625
2036	4717
2037	4812
2038	4908
2039	5006
2040	5106
2041	5208
2042	5312
2043	5419
2044	5527
2045	5638
2046	5750
2047	5865
2048	5983
medio	4943

Mese	giorni	assi 80kN/mese
Gennaio	31	165500
Febbraio	28	149484
Marzo	31	165500
Aprile	30	160161
Maggio	31	165500
Giugno	30	160161
Luglio	31	165500
Agosto	31	165500
Settembre	30	160161
Ottobre	31	165500
Novembre	30	160161
Dicembre	31	165500
Media		162386

TGM pesanti medio	4'026	veic/giorno
TGM pesanti medio +2% (al 2048)	5'983	veic/giorno
TGM pesanti medio 20 anni	4'943	media veic/giorno
TGM monodirezionale (60%)	2'966	veic/giorno
monodirezionale mensile (x30gg)	88'980	veic/mese
coefficiente di carico 90% su corsia di marcia	80'082	veic/mese
ESAL mensili (coefficiente 2)	160'164	assi 80KN/mese
ESAL annui	1'921'968	assi 80KN/anno
ESAL vita utile	38'439'360	assi 80KN

PROGETTAZIONE ATI:

ALLEGATO 1B – ELABORAZIONE DEI DATI DI TRAFFICO VIABILITÀ SECONDARIE

Anno	TGMp Bidirezionale
2028	1610
2029	1643
2030	1676
2031	1709
2032	1743
2033	1778
2034	1814
2035	1850
2036	1887
2037	1925
2038	1963
2039	2002
2040	2042
2041	2083
2042	2125
2043	2168
2044	2211
2045	2255
2046	2300
2047	2346
2048	2393
medio	1977

Mese	giorni	assi 80kN/mese
Gennaio	31	61297
Febbraio	28	55365
Marzo	31	61297
Aprile	30	59319
Maggio	31	61297
Giugno	30	59319
Luglio	31	61297
Agosto	31	61297
Settembre	30	59319
Ottobre	31	61297
Novembre	30	59319
Dicembre	31	61297
Media		60144

TGM pesanti medio	1610	veic/giorno
TGM pesanti medio +2% (al 2048)	2393	veic/giorno
TGM pesanti medio 20 anni	1977	media veic/giorno
TGM monodirezionale (50%)	989	veic/giorno
monodirezionale mensile (x30gg)	29'659	veic/mese
coefficiente di carico 100% su corsia di marcia	25'211	veic/mese
ESAL mensili (coefficiente 2)	50'421	assi 80KN/mese
ESAL annui	605'052	assi 80KN/anno
ESAL vita utile	12'101'047	assi 80KN

PROGETTAZIONE ATI:

ALLEGATO 2A – ELABORAZIONE DEI DATI DI TEMPERATURA PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE

	Taria [°C]	Tpav USURA [°C]	Tpav BINDER [°C]	Tpav BASE [°C]
GEN	4.5	7.6	7.7	8.0
FEB	5.5	9.0	9.1	9.3
MAR	7.5	11.7	11.7	11.8
APR	11	16.4	16.4	16.2
MAG	15	21.8	21.7	21.3
GIU	13.5	19.8	19.7	19.4
LUG	22	31.3	31.0	30.1
AGO	21.5	30.6	30.3	29.5
SET	18	25.9	25.7	25.0
OTT	13.5	19.8	19.7	19.4
NOV	8.5	13.0	13.0	13.1
DIC	5	8.3	8.4	8.6

ALLEGATO 2B – ELABORAZIONE DEI DATI DI TEMPERATURA PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE

	Taria [°C]	Tpav USURA [°C]	Tpav BINDER [°C]	Tpav BASE [°C]
GEN	4.5	7.6	7.7	8.0
FEB	5.5	9.0	9.1	9.2
MAR	7.5	11.7	11.7	11.8
APR	11	16.4	16.4	16.2
MAG	15	21.8	21.7	21.3
GIU	13.5	19.8	19.7	19.4
LUG	22	31.3	30.9	30.2
AGO	21.5	30.6	30.3	29.6
SET	18	25.9	25.6	25.1
OTT	13.5	19.8	19.7	19.4
NOV	8.5	13.0	13.0	13.1
DIC	5	8.3	8.4	8.6

Stazione meteo climatica di Arezzo (Lat: 43.47° Lon: 11.87° Alt: 296m s.l.m.)

PROGETTAZIONE ATI:

**ALLEGATO 3A – ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE MISCELE BITUMINOSE
PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE**

	Usura	Binder	Base
G _b [g/cm ³]	1.017	1.017	1.017
G _g [g/cm ³]	2.85	2.75	2.75
V _a [%]	20.0	5.0	5.0
V _g [%]	68	84	84
V _b [%]	12	11	11

Calcolo del parametro f₁ della legge di fatica dell'Asphalt Institute

	Binder	Base
M	0,02	-0,04
C	1,06	0,92
f ₁	0,438	0,379

ASSE PRINCIPALE					
CB USURA					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	Emod [MPa]
GEN	7.6	144.087	0.048	0.307	4322
FEB	9.0	124.662	0.042	0.286	4022
MAR	11.7	92.091	0.031	0.244	3443
APR	16.4	51.637	0.017	0.179	2515
MAG	21.8	24.264	0.008	0.114	1612
GIU	19.8	32.646	0.011	0.137	1929
LUG	31.3	4.523	0.002	0.037	522
AGO	30.6	5.206	0.002	0.041	578
SET	25.9	12.639	0.004	0.076	1064
OTT	19.8	32.646	0.011	0.137	1929
NOV	13.0	78.586	0.026	0.225	3166
DIC	8.3	134.093	0.045	0.296	4171

ASSE PRINCIPALE					
CB BINDER					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	E [MPa] ¹
GEN	7.7	139.547	0.047	0.408	13103.981
FEB	9.1	121.025	0.040	0.385	12344.758
MAR	11.7	89.875	0.030	0.338	10840.808
APR	16.4	50.949	0.017	0.259	8298.321
MAG	21.7	24.334	0.008	0.176	5639.726
GIU	19.7	32.522	0.011	0.206	6596.865
LUG	31.0	4.750	0.002	0.064	2059.278
AGO	30.3	5.443	0.002	0.070	2257.808
SET	25.7	12.882	0.004	0.122	3906.842
OTT	19.7	32.522	0.011	0.206	6596.865
NOV	13.0	76.916	0.026	0.315	10100.081
DIC	8.4	130.022	0.043	0.397	12723.965

¹ In favore di sicurezza si sono considerati i moduli del binder come non modificato "hard".

PROGETTAZIONE ATI:

ASSE PRINCIPALE					
CB BASE					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	E [MPa] ²
GEN	8.0	128.387	0.043	0.432	14373.128
FEB	9.3	112.049	0.037	0.409	13607.414
MAR	11.8	84.358	0.028	0.363	12079.650
APR	16.2	49.200	0.016	0.284	9459.386
MAG	21.3	24.503	0.008	0.200	6654.873
GIU	19.4	32.192	0.011	0.230	7673.737
LUG	30.1	5.371	0.002	0.081	2694.086
AGO	29.5	6.087	0.002	0.088	2923.468
SET	25.0	13.514	0.005	0.143	4775.266
OTT	19.4	32.192	0.011	0.230	7673.737
NOV	13.1	72.738	0.024	0.340	11321.453
DIC	8.6	119.996	0.040	0.420	13990.309

² In favore di sicurezza si sono considerati i moduli della base come non modificata "hard".

PROGETTAZIONE ATI:

**ALLEGATO 3B – ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE MISCELE BITUMINOSE
PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE**

	Usura	Binder	Base
G _b [g/cm ³]	1.017	1.017	1.017
G _g [g/cm ³]	2.85	2.75	2.75
V _a [%]	5.0	5.0	5.0
V _g [%]	81	84	84
V _b [%]	14	11	11

Calcolo del parametro f₁ della legge di fatica dell'Asphalt Institute

	Binder	Base
M	0,02	-0,04
C	1,06	0,92
f ₁	0,438	0,379

VIABILITA' SECONDARIE					
CB USURA					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	E [MPa] ³
GEN	7.6	144.087	0.048	0.307	8649.041
FEB	9.0	124.662	0.042	0.286	8047.637
MAR	11.7	92.091	0.031	0.244	6889.723
APR	16.4	51.637	0.017	0.179	5032.107
MAG	21.8	24.264	0.008	0.114	3226.201
GIU	19.8	32.646	0.011	0.137	3859.783
LUG	31.3	4.523	0.002	0.037	1043.927
AGO	30.6	5.206	0.002	0.041	1155.832
SET	25.9	12.639	0.004	0.076	2129.941
OTT	19.8	32.646	0.011	0.137	3859.783
NOV	13.0	78.586	0.026	0.225	6335.587
DIC	8.3	134.093	0.045	0.296	8346.592

VIABILITA' SECONDARIE					
CB BINDER					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	E [MPa] ⁴
GEN	7.7	139.100	0.046	0.408	13086.633
FEB	9.1	120.667	0.040	0.384	12329.231
MAR	11.7	89.656	0.030	0.338	10828.971
APR	16.4	50.880	0.017	0.258	8292.828
MAG	21.7	24.341	0.008	0.176	5640.602
GIU	19.7	32.509	0.011	0.206	6595.524
LUG	30.9	4.773	0.002	0.064	2066.087
AGO	30.3	5.467	0.002	0.071	2264.487
SET	25.6	12.906	0.004	0.122	3911.278

³ In favore di sicurezza si sono considerati i moduli dell'usura come non modificata "hard".

⁴ In favore di sicurezza si sono considerati i moduli del binder come non modificato "hard".

PROGETTAZIONE ATI:

RELAZIONE DIMENSIONAMENTO PAVIMENTAZIONE STRADALE

OTT	19.7	32.509	0.011	0.206	6595.524
NOV	13.0	76.751	0.026	0.314	10090.089
DIC	8.4	129.622	0.043	0.396	12707.524

VIABILITA' SECONDARIE					
CB BASE					
Mese	T _{pav} [°C]	S _b [MPa]	B*	R*	E [MPa] ⁵
GEN	8.0	129.628	0.043	0.433	14428.050
FEB	9.2	113.050	0.038	0.410	13656.830
MAR	11.8	84.977	0.028	0.364	12117.762
APR	16.2	49.399	0.016	0.285	9477.553
MAG	21.3	24.485	0.008	0.200	6652.167
GIU	19.4	32.231	0.011	0.231	7678.426
LUG	30.2	5.297	0.002	0.080	2669.592
AGO	29.6	6.011	0.002	0.087	2899.632
SET	25.1	13.441	0.004	0.143	4760.197
OTT	19.4	32.231	0.011	0.231	7678.426
NOV	13.1	73.208	0.024	0.341	11353.837
DIC	8.6	121.113	0.040	0.422	14042.493

⁵ In favore di sicurezza si sono considerati i moduli della base come non modificata "hard".

PROGETTAZIONE ATI:

ALLEGATO 4A – VERIFICA PAVIMENTAZIONE ASSE PRINCIPALE

TITLE -river
 MATL = 1 FOR LINEAR ELASTIC LAYERED SYSTEM
 NDAMA=2, SO DAMAGE ANALYSIS WITH DETAILED PRINTOUT WILL BE PERFORMED
 NUMBER OF PERIODS PER YEAR (NPY) = 12
 NUMBER OF LOAD GROUPS (NLG) = 1
 TOLERANCE FOR INTEGRATION (DEL) -- = 0.001
 NUMBER OF LAYERS (NL)----- = 6
 NUMBER OF Z COORDINATES (NZ)----- = 0
 LIMIT OF INTEGRATION CYCLES (ICL)- = 90
 COMPUTING CODE (NSTD)----- = 9
 SYSTEM OF UNITS (NUNIT)----- = 1
 Length and displacement in cm, stress and modulus in kPa
 unit weight in kN/m³, and temperature in C

THICKNESSES OF LAYERS (TH) ARE : 4 6 20 20 20
 POISSON'S RATIOS OF LAYERS (PR) ARE : 0.35 0.35 0.35 0.25 0.4 0.4
 CONDITIONS OF INTERFACES (INT) ARE : 1 1 0 1 1

FOR PERIOD NO. 1 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 4.322E+06 2 1.310E+07
 3 1.437E+07 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 2 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 4.022E+06 2 1.234E+07
 3 1.361E+07 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 3 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 3.443E+06 2 1.084E+07
 3 1.208E+07 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 4 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 2.515E+06 2 8.298E+06
 3 9.459E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 5 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.612E+06 2 5.640E+06
 3 6.655E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 6 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.929E+06 2 6.597E+06
 3 7.674E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 7 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 5.217E+05 2 2.059E+06
 3 2.694E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 8 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 5.776E+05 2 2.258E+06
 3 2.923E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 9 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.064E+06 2 3.907E+06
 3 4.775E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 10 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.929E+06 2 6.597E+06
 3 7.674E+06 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 11 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 3.166E+06 2 1.010E+07
 3 1.132E+07 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 12 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 4.171E+06 2 1.272E+07
 3 1.399E+07 4 2.000E+06 5 2.240E+05 6 1.000E+05

LOAD GROUP NO. 1 HAS 2 CONTACT AREAS
 CONTACT RADIUS (CR)----- = 8.92
 CONTACT PRESSURE (CP)----- = 800
 NO. OF POINTS AT WHICH RESULTS ARE DESIRED (NPT)-- = 3
 WHEEL SPACING ALONG X-AXIS (XW)----- = 0
 WHEEL SPACING ALONG Y-AXIS (YW)----- = 31.5

RESPONSE PT. NO. AND (XPT, YPT) ARE: 1 0.000 0.000 2 0.000 8.900
 3 0.000 15.800

NUMBER OF LAYERS FOR BOTTOM TENSION (NLBT)---- = 2
 NUMBER OF LAYERS FOR TOP COMPRESSION (NLTC)--- = 2
 LAYER NO. FOR BOTTOM TENSION (LNBT) ARE: 2 3
 LAYER NO. FOR TOP COMPRESSION (LNTC) ARE: 5 6

PROGETTAZIONE ATI:

LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 1 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 2 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 149484
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 3 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 4 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 160161
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 5 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 6 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 160161
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 7 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 8 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 9 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 160161
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 10 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 11 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 160161
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 12 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 165500

DAMAGE COEF.'S (FT) FOR BOTTOM TENSION OF LAYER 2 ARE: 0.438 3.291 0.854
 DAMAGE COEF.'S (FT) FOR BOTTOM TENSION OF LAYER 3 ARE: 0.379 3.291 0.854

DAMAGE COEFFICIENTS (FT) FOR TOP COMPRESSION OF LAYER 5 ARE: 1.365E-09 4.477
 DAMAGE COEFFICIENTS (FT) FOR TOP COMPRESSION OF LAYER 6 ARE: 1.365E-09 4.477

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 1 LOAD GROUP NO. 1

NO.	COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	10.00000 (STRAIN) -1.266E-06	0.01558 -1.266E-06	489.469 2.437E-05	493.926 2.483E-05	236.179 -1.725E-06	245.447 -7.700E-07	
1	30.00000 (STRAIN) -2.859E-05	0.01520 -2.859E-05	26.825 2.832E-05	26.825 2.832E-05	-579.147 -2.859E-05	-507.361 -2.185E-05	
1	50.00010 (STRAIN) -1.550E-05	0.01506 -1.550E-05	12.686 4.451E-05	12.969 4.628E-05	3.085 -1.550E-05	3.423 -1.339E-05	
1	70.00010 (STRAIN) -2.476E-05	0.01414 -2.476E-05	9.056 7.308E-05	9.147 7.435E-05	2.068 -2.476E-05	2.213 -2.273E-05	
2	10.00000 (STRAIN) 2.026E-06	0.01566 2.026E-06	253.328 5.685E-06	381.360 1.887E-05	165.119 -3.403E-06	217.810 2.026E-06	
2	30.00000 (STRAIN) -2.975E-05	0.01537 -2.975E-05	26.436 2.905E-05	26.436 2.905E-05	-599.684 -2.975E-05	-517.911 -2.207E-05	
2	50.00010 (STRAIN) -1.628E-05	0.01524 -1.628E-05	13.242 4.691E-05	13.294 4.723E-05	3.131 -1.628E-05	3.654 -1.302E-05	
2	70.00010 (STRAIN) -2.544E-05	0.01428 -2.544E-05	9.322 7.581E-05	9.340 7.606E-05	2.089 -2.544E-05	2.245 -2.327E-05	
3	10.00000 (STRAIN) 4.335E-06	0.01570 4.335E-06	92.390 -6.760E-06	316.994 1.638E-05	92.385 -6.761E-06	200.088 4.335E-06	
3	30.00000 (STRAIN) -2.988E-05	0.01548 -2.988E-05	25.606 2.878E-05	25.606 2.878E-05	-598.876 -2.988E-05	-509.695 -2.150E-05	
3	50.00010 (STRAIN) -1.642E-05	0.01535 -1.642E-05	13.360 4.734E-05	13.360 4.734E-05	3.158 -1.642E-05	3.732 -1.284E-05	
3	70.00010 (STRAIN) -2.551E-05	0.01438 -2.551E-05	9.393 7.637E-05	9.393 7.637E-05	2.116 -2.551E-05	2.274 -2.329E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.266E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 9.389E+12 DAMAGE RATIO = 1.763E-08
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -2.988E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.273E+08 DAMAGE RATIO = **7.280E-04**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 4.734E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.142E+10 DAMAGE RATIO = 5.268E-06

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 7.637E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.693E+09 DAMAGE RATIO = 4.482E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 2 LOAD GROUP NO. 1

NO.	COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----	--------------------------	--------------------------------	---	---	-----------------------------	-----------------------------	------------------------

PROGETTAZIONE ATI:

1	10.00000	0.01586	490.357	494.687	234.659	243.769
	(STRAIN)	-1.455E-06	2.603E-05	2.651E-05	-1.928E-06	-9.317E-07
1	30.00000	0.01545	27.993	27.993	-571.854	-500.266
	(STRAIN)	-2.988E-05	2.963E-05	2.963E-05	-2.988E-05	-2.278E-05
1	50.00010	0.01531	13.133	13.432	3.136	3.490
	(STRAIN)	-1.622E-05	4.627E-05	4.813E-05	-1.622E-05	-1.400E-05
1	70.00010	0.01436	9.331	9.427	2.094	2.246
	(STRAIN)	-2.575E-05	7.557E-05	7.691E-05	-2.575E-05	-2.362E-05
2	10.00000	0.01594	253.772	380.313	163.979	215.492
	(STRAIN)	2.024E-06	6.211E-06	2.005E-05	-3.609E-06	2.024E-06
2	30.00000	0.01564	27.584	27.584	-592.277	-510.636
	(STRAIN)	-3.110E-05	3.040E-05	3.040E-05	-3.110E-05	-2.300E-05
2	50.00010	0.01550	13.717	13.771	3.184	3.733
	(STRAIN)	-1.704E-05	4.879E-05	4.913E-05	-1.704E-05	-1.361E-05
2	70.00010	0.01450	9.610	9.628	2.117	2.280
	(STRAIN)	-2.647E-05	7.843E-05	7.870E-05	-2.647E-05	-2.418E-05
3	10.00000	0.01597	92.506	313.767	92.501	197.358
	(STRAIN)	4.469E-06	-6.998E-06	1.720E-05	-6.998E-06	4.469E-06
3	30.00000	0.01574	26.707	26.707	-591.495	-502.425
	(STRAIN)	-3.123E-05	3.010E-05	3.010E-05	-3.123E-05	-2.240E-05
3	50.00010	0.01560	13.836	13.836	3.208	3.812
	(STRAIN)	-1.719E-05	4.923E-05	4.923E-05	-1.719E-05	-1.342E-05
3	70.00010	0.01460	9.679	9.679	2.141	2.308
	(STRAIN)	-2.654E-05	7.900E-05	7.900E-05	-2.654E-05	-2.421E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.455E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 6.249E+12 DAMAGE RATIO = 2.392E-08
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.123E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.059E+08 DAMAGE RATIO = **7.260E-04**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 4.923E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.636E+10 DAMAGE RATIO = 5.672E-06

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 7.900E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.173E+09 DAMAGE RATIO = 4.711E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 3 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL.	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	-----------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	10.00000	0.01648	492.260	496.314	231.186	239.925
	(STRAIN)	-1.939E-06	3.007E-05	3.057E-05	-2.444E-06	-1.356E-06
1	30.00000	0.01602	30.683	30.683	-555.648	-484.547
	(STRAIN)	-3.285E-05	3.268E-05	3.268E-05	-3.285E-05	-2.490E-05
1	50.00010	0.01587	14.145	14.480	3.243	3.636
	(STRAIN)	-1.787E-05	5.027E-05	5.236E-05	-1.787E-05	-1.542E-05
1	70.00010	0.01484	9.946	10.053	2.149	2.317
	(STRAIN)	-2.799E-05	8.117E-05	8.267E-05	-2.799E-05	-2.564E-05
2	10.00000	0.01657	254.739	378.008	161.344	210.240
	(STRAIN)	1.980E-06	7.522E-06	2.287E-05	-4.109E-06	1.980E-06
2	30.00000	0.01622	30.226	30.226	-575.801	-494.496
	(STRAIN)	-3.422E-05	3.351E-05	3.351E-05	-3.422E-05	-2.513E-05
2	50.00010	0.01607	14.793	14.854	3.295	3.907
	(STRAIN)	-1.879E-05	5.307E-05	5.345E-05	-1.879E-05	-1.497E-05
2	70.00010	0.01499	10.254	10.275	2.173	2.354
	(STRAIN)	-2.879E-05	8.435E-05	8.464E-05	-2.879E-05	-2.625E-05
3	10.00000	0.01658	92.779	306.573	92.774	191.226
	(STRAIN)	4.746E-06	-7.513E-06	1.911E-05	-7.514E-06	4.746E-06
3	30.00000	0.01632	29.241	29.241	-575.108	-486.333
	(STRAIN)	-3.437E-05	3.318E-05	3.318E-05	-3.437E-05	-2.444E-05
3	50.00010	0.01617	14.918	14.918	3.315	3.988
	(STRAIN)	-1.896E-05	5.356E-05	5.356E-05	-1.896E-05	-1.475E-05
3	70.00010	0.01508	10.323	10.323	2.193	2.378
	(STRAIN)	-2.887E-05	8.494E-05	8.494E-05	-2.887E-05	-2.628E-05

PROGETTAZIONE ATI:

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.939E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.709E+12 DAMAGE RATIO = 6.108E-08
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.437E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.664E+08 DAMAGE RATIO = 9.945E-04

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 5.356E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.808E+10 DAMAGE RATIO = 9.154E-06

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 8.494E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.293E+09 DAMAGE RATIO = 7.216E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 4 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	--------------------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	10.00000	0.01779	496.093	499.594	223.549	231.394	
	(STRAIN)	-3.322E-06	4.045E-05	4.102E-05	-3.892E-06	-2.616E-06	
1	30.00000	0.01721	36.873	36.873	-521.066	-451.197	
	(STRAIN)	-3.975E-05	3.987E-05	3.987E-05	-3.975E-05	-2.978E-05	
1	50.00010	0.01703	16.396	16.818	3.444	3.927	
	(STRAIN)	-2.167E-05	5.928E-05	6.192E-05	-2.167E-05	-1.865E-05	
1	70.00010	0.01583	11.279	11.413	2.245	2.451	
	(STRAIN)	-3.300E-05	9.348E-05	9.535E-05	-3.300E-05	-3.013E-05	
2	10.00000	0.01788	256.747	373.318	155.292	198.753	
	(STRAIN)	1.656E-06	1.109E-05	3.005E-05	-5.415E-06	1.656E-06	
2	30.00000	0.01746	36.304	36.304	-540.570	-460.172	
	(STRAIN)	-4.146E-05	4.087E-05	4.087E-05	-4.146E-05	-2.999E-05	
2	50.00010	0.01727	17.194	17.271	3.505	4.265	
	(STRAIN)	-2.281E-05	6.274E-05	6.323E-05	-2.281E-05	-1.806E-05	
2	70.00010	0.01601	11.655	11.681	2.272	2.496	
	(STRAIN)	-3.399E-05	9.737E-05	9.774E-05	-3.399E-05	-3.085E-05	
3	10.00000	0.01786	93.433	291.172	93.428	177.941	
	(STRAIN)	5.222E-06	-8.526E-06	2.364E-05	-8.527E-06	5.222E-06	
3	30.00000	0.01754	35.071	35.071	-540.134	-452.187	
	(STRAIN)	-4.167E-05	4.042E-05	4.042E-05	-4.167E-05	-2.912E-05	
3	50.00010	0.01735	17.340	17.340	3.518	4.356	
	(STRAIN)	-2.304E-05	6.335E-05	6.335E-05	-2.304E-05	-1.780E-05	
3	70.00010	0.01608	11.728	11.728	2.285	2.514	
	(STRAIN)	-3.411E-05	9.808E-05	9.808E-05	-3.411E-05	-3.091E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -3.322E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.788E+11 DAMAGE RATIO = 2.767E-07
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -4.167E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.088E+08 DAMAGE RATIO = **1.472E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 6.335E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 8.526E+09 DAMAGE RATIO = 1.878E-05

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 9.808E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.205E+09 DAMAGE RATIO = 1.329E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 5 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	--------------------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	10.00000	0.01978	501.589	504.340	211.997	218.300	
	(STRAIN)	-6.598E-06	6.206E-05	6.272E-05	-7.257E-06	-5.748E-06	
1	30.00000	0.01896	47.452	47.452	-468.860	-401.332	
	(STRAIN)	-5.184E-05	5.290E-05	5.290E-05	-5.184E-05	-3.814E-05	
1	50.00010	0.01872	20.036	20.611	3.678	4.318	
	(STRAIN)	-2.810E-05	7.414E-05	7.774E-05	-2.810E-05	-2.410E-05	
1	70.00010	0.01725	13.346	13.526	2.340	2.610	

PROGETTAZIONE ATI:

	(STRAIN)	-4.115E-05	1.129E-04	1.155E-04	-4.115E-05	-3.736E-05
2	10.00000	0.01987	259.754	367.153	145.223	181.175
	(STRAIN)	3.269E-07	1.914E-05	4.485E-05	-8.279E-06	3.269E-07
2	30.00000	0.01927	46.681	46.681	-487.200	-408.632
	(STRAIN)	-5.417E-05	5.413E-05	5.413E-05	-5.417E-05	-3.824E-05
2	50.00010	0.01903	21.094	21.200	3.752	4.774
	(STRAIN)	-2.963E-05	7.876E-05	7.942E-05	-2.963E-05	-2.324E-05
2	70.00010	0.01747	13.837	13.872	2.371	2.669
	(STRAIN)	-4.245E-05	1.181E-04	1.186E-04	-4.245E-05	-3.828E-05
3	10.00000	0.01980	94.583	267.954	94.577	157.666
	(STRAIN)	5.458E-06	-9.643E-06	3.186E-05	-9.644E-06	5.458E-06
3	30.00000	0.01935	45.024	45.024	-487.128	-400.903
	(STRAIN)	-5.448E-05	5.347E-05	5.347E-05	-5.448E-05	-3.699E-05
3	50.00010	0.01911	21.290	21.290	3.760	4.889
	(STRAIN)	-2.996E-05	7.960E-05	7.960E-05	-2.996E-05	-2.291E-05
3	70.00010	0.01753	13.931	13.931	2.378	2.683
	(STRAIN)	-4.268E-05	1.191E-04	1.191E-04	-4.268E-05	-3.840E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -6.598E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 8.418E+10 DAMAGE RATIO = 1.966E-06
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -5.448E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 6.077E+07 DAMAGE RATIO = **2.723E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 7.960E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.067E+09 DAMAGE RATIO = 5.396E-05

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.191E-04
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.057E+08 DAMAGE RATIO = 3.273E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 6 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE (P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
1	10.00000	0.01896	499.355	502.403	216.710	223.669
	(STRAIN)	-5.048E-06	5.217E-05	5.279E-05	-5.672E-06	-4.248E-06
1	30.00000	0.01825	42.923	42.923	-490.307	-421.750
	(STRAIN)	-4.662E-05	4.719E-05	4.719E-05	-4.662E-05	-3.456E-05
1	50.00010	0.01804	18.506	19.015	3.592	4.164
	(STRAIN)	-2.535E-05	6.785E-05	7.104E-05	-2.535E-05	-2.178E-05
1	70.00010	0.01667	12.490	12.650	2.308	2.551
	(STRAIN)	-3.772E-05	1.048E-04	1.071E-04	-3.772E-05	-3.433E-05
2	10.00000	0.01905	258.516	369.534	149.481	188.399
	(STRAIN)	1.022E-06	1.537E-05	3.809E-05	-6.942E-06	1.022E-06
2	30.00000	0.01853	42.240	42.240	-509.151	-429.766
	(STRAIN)	-4.867E-05	4.833E-05	4.833E-05	-4.867E-05	-3.471E-05
2	50.00010	0.01831	19.452	19.545	3.661	4.570
	(STRAIN)	-2.672E-05	7.197E-05	7.256E-05	-2.672E-05	-2.104E-05
2	70.00010	0.01688	12.931	12.963	2.338	2.604
	(STRAIN)	-3.889E-05	1.094E-04	1.099E-04	-3.889E-05	-3.516E-05
3	10.00000	0.01900	94.089	277.476	94.082	166.007
	(STRAIN)	5.451E-06	-9.266E-06	2.826E-05	-9.267E-06	5.451E-06
3	30.00000	0.01861	40.765	40.765	-508.943	-421.944
	(STRAIN)	-4.894E-05	4.777E-05	4.777E-05	-4.894E-05	-3.363E-05
3	50.00010	0.01839	19.625	19.625	3.671	4.673
	(STRAIN)	-2.700E-05	7.271E-05	7.271E-05	-2.700E-05	-2.074E-05
3	70.00010	0.01695	13.014	13.014	2.347	2.619
	(STRAIN)	-3.907E-05	1.103E-04	1.103E-04	-3.907E-05	-3.526E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -5.048E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.777E+11 DAMAGE RATIO = 9.012E-07
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -4.894E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.660E+07 DAMAGE RATIO = **2.091E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 7.271E-05

PROGETTAZIONE ATI:

ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 4.600E+09 DAMAGE RATIO = 3.482E-05

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.103E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.126E+08 DAMAGE RATIO = 2.248E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 7 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL P. STRAIN)	VERTICAL (STRAIN)	VERTICAL (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
1	10.00000	0.02539	516.275	517.488	184.567	185.888	
		(STRAIN) -2.912E-05	1.875E-04	1.883E-04	-2.992E-05	-2.905E-05	
1	30.00000	0.02339	83.208	83.208	-328.825	-270.169	
		(STRAIN) -9.777E-05	1.087E-04	1.087E-04	-9.777E-05	-6.837E-05	
1	50.00010	0.02296	31.066	32.197	3.863	5.067	
		(STRAIN) -4.930E-05	1.207E-04	1.278E-04	-4.930E-05	-4.177E-05	
1	70.00010	0.02065	19.085	19.429	2.313	2.806	
		(STRAIN) -6.580E-05	1.690E-04	1.738E-04	-6.580E-05	-5.891E-05	
2	10.00000	0.02536	268.215	357.115	114.501	135.725	
		(STRAIN) -1.425E-05	7.261E-05	1.309E-04	-2.816E-05	-1.425E-05	
2	30.00000	0.02391	81.697	81.697	-343.057	-271.891	
		(STRAIN) -1.026E-04	1.102E-04	1.102E-04	-1.026E-04	-6.697E-05	
2	50.00010	0.02348	33.034	33.241	3.971	5.942	
		(STRAIN) -5.224E-05	1.294E-04	1.307E-04	-5.224E-05	-3.992E-05	
2	70.00010	0.02101	19.961	20.029	2.352	2.909	
		(STRAIN) -6.823E-05	1.783E-04	1.792E-04	-6.823E-05	-6.043E-05	
3	10.00000	0.02508	98.354	207.012	98.343	104.164	
		(STRAIN) -1.316E-06	-5.125E-06	6.611E-05	-5.132E-06	-1.316E-06	
3	30.00000	0.02401	78.518	78.518	-343.305	-264.264	
		(STRAIN) -1.033E-04	1.081E-04	1.081E-04	-1.033E-04	-6.369E-05	
3	50.00010	0.02359	33.430	33.430	3.983	6.166	
		(STRAIN) -5.293E-05	1.311E-04	1.311E-04	-5.293E-05	-3.928E-05	
3	70.00010	0.02110	20.157	20.157	2.355	2.929	
		(STRAIN) -6.879E-05	1.804E-04	1.804E-04	-6.879E-05	-6.076E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -2.912E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.502E+09 DAMAGE RATIO = 1.102E-04
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -1.033E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.602E+07 DAMAGE RATIO = **1.033E-02**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.311E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.284E+08 DAMAGE RATIO = 5.040E-04

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.804E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.863E+07 DAMAGE RATIO = 2.105E-03

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 8 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL P. STRAIN)	VERTICAL (STRAIN)	VERTICAL (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
1	10.00000	0.02486	514.915	516.239	186.699	188.495	
		(STRAIN) -2.577E-05	1.697E-04	1.705E-04	-2.656E-05	-2.548E-05	
1	30.00000	0.02301	79.581	79.581	-341.380	-281.783	
		(STRAIN) -9.256E-05	1.018E-04	1.018E-04	-9.256E-05	-6.504E-05	
1	50.00010	0.02260	30.014	31.088	3.873	5.018	
		(STRAIN) -4.718E-05	1.162E-04	1.229E-04	-4.718E-05	-4.003E-05	
1	70.00010	0.02037	18.566	18.893	2.331	2.801	
		(STRAIN) -6.347E-05	1.638E-04	1.684E-04	-6.347E-05	-5.689E-05	
2	10.00000	0.02485	267.423	357.639	117.396	139.602	
		(STRAIN) -1.181E-05	6.462E-05	1.186E-04	-2.509E-05	-1.181E-05	
2	30.00000	0.02351	78.151	78.151	-356.035	-284.066	
		(STRAIN) -9.713E-05	1.034E-04	1.034E-04	-9.713E-05	-6.390E-05	
2	50.00010	0.02310	31.890	32.086	3.978	5.850	

PROGETTAZIONE ATI:

	(STRAIN)	-4.998E-05	1.245E-04	1.257E-04	-4.998E-05	-3.828E-05
2	70.00010	0.02072	19.404	19.468	2.369	2.899
	(STRAIN)	-6.578E-05	1.727E-04	1.736E-04	-6.578E-05	-5.836E-05
3	10.00000	0.02459	97.993	212.370	97.982	108.836
	(STRAIN)	9.433E-08	-6.389E-06	6.200E-05	-6.395E-06	9.426E-08
3	30.00000	0.02361	75.132	75.132	-356.280	-276.452
	(STRAIN)	-9.777E-05	1.015E-04	1.015E-04	-9.777E-05	-6.090E-05
3	50.00010	0.02321	32.265	32.265	3.990	6.062
	(STRAIN)	-5.063E-05	1.261E-04	1.261E-04	-5.063E-05	-3.768E-05
3	70.00010	0.02080	19.589	19.590	2.372	2.918
	(STRAIN)	-6.631E-05	1.747E-04	1.747E-04	-6.631E-05	-5.866E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -2.577E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.078E+09 DAMAGE RATIO = 7.964E-05
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -9.777E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.791E+07 DAMAGE RATIO = **9.242E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.261E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.911E+08 DAMAGE RATIO = 4.231E-04

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.747E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 9.079E+07 DAMAGE RATIO = 1.823E-03

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 9 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P.	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
-----------	------------------------	--------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------

1	10.00000	0.02175	506.872	508.984	201.187	205.786
	(STRAIN)	-1.181E-05	9.309E-05	9.382E-05	-1.254E-05	-1.095E-05
1	30.00000	0.02063	59.272	59.272	-417.769	-353.052
	(STRAIN)	-6.595E-05	6.891E-05	6.891E-05	-6.595E-05	-4.766E-05
1	50.00010	0.02032	23.866	24.620	3.821	4.642
	(STRAIN)	-3.520E-05	9.008E-05	9.480E-05	-3.520E-05	-3.006E-05
1	70.00010	0.01855	15.419	15.653	2.376	2.719
	(STRAIN)	-4.973E-05	1.329E-04	1.361E-04	-4.973E-05	-4.492E-05
2	10.00000	0.02183	262.754	362.391	134.506	164.137
	(STRAIN)	-2.503E-06	3.157E-05	6.600E-05	-1.274E-05	-2.503E-06
2	30.00000	0.02101	58.267	58.267	-434.770	-358.495
	(STRAIN)	-6.904E-05	7.034E-05	7.034E-05	-6.904E-05	-4.748E-05
2	50.00010	0.02070	25.222	25.360	3.908	5.234
	(STRAIN)	-3.719E-05	9.602E-05	9.689E-05	-3.719E-05	-2.890E-05
2	70.00010	0.01883	16.038	16.084	2.411	2.793
	(STRAIN)	-5.140E-05	1.394E-04	1.400E-04	-5.140E-05	-4.605E-05
3	10.00000	0.02170	95.869	245.435	95.861	137.868
	(STRAIN)	4.713E-06	-9.799E-06	4.188E-05	-9.802E-06	4.713E-06
3	30.00000	0.02109	56.123	56.123	-434.912	-350.891
	(STRAIN)	-6.947E-05	6.935E-05	6.935E-05	-6.947E-05	-4.572E-05
3	50.00010	0.02079	25.482	25.482	3.916	5.382
	(STRAIN)	-3.763E-05	9.716E-05	9.716E-05	-3.763E-05	-2.847E-05
3	70.00010	0.01889	16.164	16.164	2.414	2.807
	(STRAIN)	-5.174E-05	1.408E-04	1.408E-04	-5.174E-05	-4.625E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.181E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.696E+10 DAMAGE RATIO = 9.441E-06
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -6.947E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.626E+07 DAMAGE RATIO = **4.417E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 9.716E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.257E+09 DAMAGE RATIO = 1.274E-04

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.408E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.390E+08 DAMAGE RATIO = 6.701E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 10 LOAD GROUP NO. 1

PROGETTAZIONE ATI:

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	10.00000	0.01896	499.355	502.403	216.710	223.669
	(STRAIN)	-5.048E-06	5.217E-05	5.279E-05	-5.672E-06	-4.248E-06
1	30.00000	0.01825	42.923	42.923	-490.307	-421.750
	(STRAIN)	-4.662E-05	4.719E-05	4.719E-05	-4.662E-05	-3.456E-05
1	50.00010	0.01804	18.506	19.015	3.592	4.164
	(STRAIN)	-2.535E-05	6.785E-05	7.104E-05	-2.535E-05	-2.178E-05
1	70.00010	0.01667	12.490	12.650	2.308	2.551
	(STRAIN)	-3.772E-05	1.048E-04	1.071E-04	-3.772E-05	-3.433E-05
2	10.00000	0.01905	258.516	369.534	149.481	188.399
	(STRAIN)	1.022E-06	1.537E-05	3.809E-05	-6.942E-06	1.022E-06
2	30.00000	0.01853	42.240	42.240	-509.151	-429.766
	(STRAIN)	-4.867E-05	4.833E-05	4.833E-05	-4.867E-05	-3.471E-05
2	50.00010	0.01831	19.452	19.545	3.661	4.570
	(STRAIN)	-2.672E-05	7.197E-05	7.256E-05	-2.672E-05	-2.104E-05
2	70.00010	0.01688	12.931	12.963	2.338	2.604
	(STRAIN)	-3.889E-05	1.094E-04	1.099E-04	-3.889E-05	-3.516E-05
3	10.00000	0.01900	94.089	277.476	94.082	166.007
	(STRAIN)	5.451E-06	-9.266E-06	2.826E-05	-9.267E-06	5.451E-06
3	30.00000	0.01861	40.765	40.765	-508.943	-421.944
	(STRAIN)	-4.894E-05	4.777E-05	4.777E-05	-4.894E-05	-3.363E-05
3	50.00010	0.01839	19.625	19.625	3.671	4.673
	(STRAIN)	-2.700E-05	7.271E-05	7.271E-05	-2.700E-05	-2.074E-05
3	70.00010	0.01695	13.014	13.014	2.347	2.619
	(STRAIN)	-3.907E-05	1.103E-04	1.103E-04	-3.907E-05	-3.526E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -5.048E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.777E+11 DAMAGE RATIO = 9.313E-07
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -4.894E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.660E+07 DAMAGE RATIO = **2.160E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 7.271E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 4.600E+09 DAMAGE RATIO = 3.598E-05

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 1.103E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.126E+08 DAMAGE RATIO = 2.323E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 11 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	10.00000	0.01682	493.283	497.188	229.219	237.734
	(STRAIN)	-2.251E-06	3.252E-05	3.304E-05	-2.773E-06	-1.634E-06
1	30.00000	0.01634	32.235	32.235	-546.641	-475.837
	(STRAIN)	-3.457E-05	3.446E-05	3.446E-05	-3.457E-05	-2.613E-05
1	50.00010	0.01617	14.719	15.076	3.299	3.714
	(STRAIN)	-1.883E-05	5.255E-05	5.478E-05	-1.883E-05	-1.623E-05
1	70.00010	0.01510	10.290	10.404	2.176	2.354
	(STRAIN)	-2.927E-05	8.433E-05	8.592E-05	-2.927E-05	-2.678E-05
2	10.00000	0.01691	255.267	376.751	159.821	207.277
	(STRAIN)	1.928E-06	8.343E-06	2.458E-05	-4.415E-06	1.928E-06
2	30.00000	0.01655	31.750	31.750	-566.636	-485.541
	(STRAIN)	-3.602E-05	3.533E-05	3.533E-05	-3.602E-05	-2.635E-05
2	50.00010	0.01638	15.404	15.470	3.353	4.002
	(STRAIN)	-1.980E-05	5.552E-05	5.593E-05	-1.980E-05	-1.575E-05
2	70.00010	0.01526	10.615	10.637	2.201	2.393
	(STRAIN)	-3.011E-05	8.769E-05	8.800E-05	-3.011E-05	-2.742E-05
3	10.00000	0.01691	92.941	302.566	92.935	187.787
	(STRAIN)	4.887E-06	-7.790E-06	2.023E-05	-7.791E-06	4.887E-06
3	30.00000	0.01664	30.702	30.703	-566.003	-477.418

PROGETTAZIONE ATI:

(STRAIN) -3.618E-05 3.497E-05 3.497E-05 -3.618E-05 -2.562E-05
 3 50.00010 0.01648 15.534 15.534 3.371 4.085
 (STRAIN) -1.998E-05 5.603E-05 5.603E-05 -1.998E-05 -1.552E-05
 3 70.00010 0.01534 10.684 10.684 2.220 2.415
 (STRAIN) -3.020E-05 8.830E-05 8.830E-05 -3.020E-05 -2.746E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -2.251E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.763E+12 DAMAGE RATIO = 9.084E-08
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.618E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.484E+08 DAMAGE RATIO = **1.079E-03**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 5.603E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.477E+10 DAMAGE RATIO = 1.084E-05

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 8.830E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.928E+09 DAMAGE RATIO = 8.308E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 12 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. P. STRAIN	VERTICAL HORIZONTAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	10.00000	0.01572	489.908	494.302	235.438	244.625	
	(STRAIN)	-1.356E-06	2.518E-05	2.564E-05	-1.822E-06	-8.475E-07	
1	30.00000	0.01532	27.396	27.396	-575.563	-503.873	
	(STRAIN)	-2.922E-05	2.896E-05	2.896E-05	-2.922E-05	-2.230E-05	
1	50.00010	0.01519	12.905	13.196	3.110	3.456	
	(STRAIN)	-1.585E-05	4.537E-05	4.718E-05	-1.585E-05	-1.369E-05	
1	70.00010	0.01425	9.191	9.284	2.081	2.229	
	(STRAIN)	-2.525E-05	7.430E-05	7.560E-05	-2.525E-05	-2.317E-05	
2	10.00000	0.01580	253.547	380.845	164.563	216.675	
	(STRAIN)	2.026E-06	5.938E-06	1.944E-05	-3.503E-06	2.026E-06	
2	30.00000	0.01550	26.997	26.997	-596.045	-514.334	
	(STRAIN)	-3.041E-05	2.971E-05	2.971E-05	-3.041E-05	-2.253E-05	
2	50.00010	0.01537	13.474	13.528	3.157	3.693	
	(STRAIN)	-1.666E-05	4.783E-05	4.816E-05	-1.666E-05	-1.331E-05	
2	70.00010	0.01439	9.463	9.481	2.103	2.262	
	(STRAIN)	-2.594E-05	7.710E-05	7.735E-05	-2.594E-05	-2.371E-05	
3	10.00000	0.01584	92.446	315.410	92.442	198.750	
	(STRAIN)	4.401E-06	-6.877E-06	1.678E-05	-6.878E-06	4.401E-06	
3	30.00000	0.01561	26.144	26.144	-595.250	-506.123	
	(STRAIN)	-3.054E-05	2.942E-05	2.942E-05	-3.054E-05	-2.194E-05	
3	50.00010	0.01547	13.593	13.593	3.183	3.772	
	(STRAIN)	-1.680E-05	4.827E-05	4.827E-05	-1.680E-05	-1.312E-05	
3	70.00010	0.01449	9.534	9.534	2.129	2.291	
	(STRAIN)	-2.601E-05	7.766E-05	7.766E-05	-2.601E-05	-2.374E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.356E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.666E+12 DAMAGE RATIO = 2.159E-08
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.054E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.165E+08 DAMAGE RATIO = **7.645E-04**

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 4.827E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.880E+10 DAMAGE RATIO = 5.746E-06

AT TOP OF LAYER 6 COMPRESSIVE STRAIN = 7.766E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.426E+09 DAMAGE RATIO = 4.831E-05

 * SUMMARY OF DAMAGE ANALYSIS *

AT BOTTOM OF LAYER 2 SUM OF DAMAGE RATIO = 2.035E-04
 AT BOTTOM OF LAYER 3 SUM OF DAMAGE RATIO = 3.673E-02
 AT TOP OF LAYER 5 SUM OF DAMAGE RATIO = 1.235E-03
 AT TOP OF LAYER 6 SUM OF DAMAGE RATIO = 5.811E-03

MAXIMUM DAMAGE RATIO = 3.673E-02 DESIGN LIFE IN YEARS = 27.23

PROGETTAZIONE ATI:

ALLEGATO 4B – VERIFICA PAVIMENTAZIONE VIABILITÀ SECONDARIE

MATL = 1 FOR LINEAR ELASTIC LAYERED SYSTEM
 NDAMA=2, SO DAMAGE ANALYSIS WITH DETAILED PRINTOUT WILL BE PERFORMED
 NUMBER OF PERIODS PER YEAR (NPY) = 12
 NUMBER OF LOAD GROUPS (NLG) = 1
 TOLERANCE FOR INTEGRATION (DEL) -- = 0.001
 NUMBER OF LAYERS (NL)----- = 5
 NUMBER OF Z COORDINATES (NZ)----- = 0
 LIMIT OF INTEGRATION CYCLES (ICL)- = 90
 COMPUTING CODE (NSTD)----- = 9
 SYSTEM OF UNITS (NUNIT)----- = 1

Length and displacement in cm, stress and modulus in kPa
 unit weight in kN/m³, and temperature in C

THICKNESSES OF LAYERS (TH) ARE : 4 7 15 30
 POISSON'S RATIOS OF LAYERS (PR) ARE : 0.35 0.35 0.35 0.4 0.4
 CONDITIONS OF INTERFACES (INT) ARE : 1 1 0 1

FOR PERIOD NO. 1 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 8.649E+06 2 1.309E+07
 3 1.443E+07 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 2 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 8.048E+06 2 1.233E+07
 3 1.366E+07 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 3 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 6.890E+06 2 1.083E+07
 3 1.212E+07 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 4 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 5.032E+06 2 8.293E+06
 3 9.478E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 5 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 3.226E+06 2 5.641E+06
 3 6.652E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 6 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 3.860E+06 2 6.596E+06
 3 7.678E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 7 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.044E+06 2 2.066E+06
 3 2.670E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 8 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 1.156E+06 2 2.264E+06
 3 2.900E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 9 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 2.130E+06 2 3.911E+06
 3 4.760E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 10 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 3.860E+06 2 6.596E+06
 3 7.678E+06 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 11 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 6.336E+06 2 1.009E+07
 3 1.135E+07 4 2.680E+05 5 1.000E+05

FOR PERIOD NO. 12 LAYER NO. AND MODULUS ARE : 1 8.347E+06 2 1.271E+07
 3 1.404E+07 4 2.680E+05 5 1.000E+05

LOAD GROUP NO. 1 HAS 2 CONTACT AREAS
 CONTACT RADIUS (CR)----- = 8.92
 CONTACT PRESSURE (CP)----- = 800
 NO. OF POINTS AT WHICH RESULTS ARE DESIRED (NPT)-- = 3
 WHEEL SPACING ALONG X-AXIS (XW)----- = 0
 WHEEL SPACING ALONG Y-AXIS (YW)----- = 31.5

RESPONSE PT. NO. AND (XPT, YPT) ARE: 1 0.000 0.000 2 0.000 8.900
 3 0.000 15.800

NUMBER OF LAYERS FOR BOTTOM TENSION (NLBT)---- = 2
 NUMBER OF LAYERS FOR TOP COMPRESSION (NLTC)--- = 2
 LAYER NO. FOR BOTTOM TENSION (LNBT) ARE: 2 3
 LAYER NO. FOR TOP COMPRESSION (LNTC) ARE: 4 5

PROGETTAZIONE ATI:

LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 1 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 2 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 55365
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 3 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 4 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 59319
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 5 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 6 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 59319
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 7 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 8 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 9 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 59319
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 10 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 11 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 59319
 LOAD REPETITIONS (TNLR) IN PERIOD 12 FOR EACH LOAD GROUP ARE : 61297

DAMAGE COEF.'S (FT) FOR BOTTOM TENSION OF LAYER 2 ARE: 0.438 3.291 0.854
 DAMAGE COEF.'S (FT) FOR BOTTOM TENSION OF LAYER 3 ARE: 0.379 3.291 0.854

DAMAGE COEFFICIENTS (FT) FOR TOP COMPRESSION OF LAYER 4 ARE: 1.365E-09 4.477
 DAMAGE COEFFICIENTS (FT) FOR TOP COMPRESSION OF LAYER 5 ARE: 1.365E-09 4.477

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 1 LOAD GROUP NO. 1

NO.	COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	11.00000 (STRAIN)	0.01777 -3.417E-06	400.495 2.274E-05	409.583 2.368E-05	137.866 -4.348E-06	146.892 -3.417E-06	
1	26.00000 (STRAIN)	0.01742 -3.620E-05	18.268 3.498E-05	18.268 3.498E-05	-742.425 -3.620E-05	-647.353 -2.730E-05	
1	26.00010 (STRAIN)	0.01742 2.237E-05	18.268 -6.756E-07	23.444 2.636E-05	18.268 -6.756E-07	22.679 2.237E-05	
1	56.00010 (STRAIN)	0.01653 -2.388E-05	11.895 8.434E-05	12.016 8.604E-05	4.165 -2.388E-05	4.366 -2.107E-05	
2	11.00000 (STRAIN)	0.01793 -1.096E-06	209.888 7.373E-06	285.196 1.514E-05	120.917 -1.806E-06	127.793 -1.096E-06	
2	26.00000 (STRAIN)	0.01765 -3.756E-05	18.565 3.534E-05	18.565 3.534E-05	-760.485 -3.756E-05	-643.101 -2.658E-05	
2	26.00010 (STRAIN)	0.01765 2.331E-05	18.565 -1.277E-06	23.996 2.709E-05	18.565 -1.277E-06	23.272 2.331E-05	
2	56.00010 (STRAIN)	0.01673 -2.481E-05	12.312 8.814E-05	12.335 8.847E-05	4.244 -2.481E-05	4.477 -2.154E-05	
3	11.00000 (STRAIN)	0.01796 7.076E-07	82.305 -2.714E-06	221.161 1.161E-05	82.300 -2.714E-06	115.471 7.076E-07	
3	26.00000 (STRAIN)	0.01773 -3.763E-05	18.378 3.466E-05	18.378 3.466E-05	-754.204 -3.763E-05	-622.165 -2.527E-05	
3	26.00010 (STRAIN)	0.01773 2.327E-05	18.378 -1.623E-06	23.890 2.717E-05	18.378 -1.623E-06	23.142 2.327E-05	
3	56.00010 (STRAIN)	0.01681 -2.495E-05	12.389 8.881E-05	12.389 8.881E-05	4.263 -2.495E-05	4.506 -2.155E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -3.417E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.577E+11 DAMAGE RATIO = 1.714E-07
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.763E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.061E+08 DAMAGE RATIO = **5.777E-04**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 8.881E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.878E+09 DAMAGE RATIO = 3.263E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 2 LOAD GROUP NO. 1

NO.	COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----	--------------------------	--------------------------------	---	---	-----------------------------	-----------------------------	------------------------

PROGETTAZIONE ATI:

1	11.00000	0.01811	401.599	410.562	138.484	147.539
	(STRAIN)	-3.630E-06	2.420E-05	2.518E-05	-4.611E-06	-3.620E-06
1	26.00000	0.01775	19.012	19.012	-735.413	-640.354
	(STRAIN)	-3.793E-05	3.665E-05	3.665E-05	-3.793E-05	-2.853E-05
1	26.00010	0.01775	19.012	24.393	19.012	23.586
	(STRAIN)	2.323E-05	-6.699E-07	2.744E-05	-6.700E-07	2.323E-05
1	56.00010	0.01682	12.293	12.422	4.254	4.466
	(STRAIN)	-2.501E-05	8.754E-05	8.934E-05	-2.501E-05	-2.205E-05
2	11.00000	0.01828	210.488	285.783	120.740	127.984
	(STRAIN)	-1.160E-06	7.874E-06	1.612E-05	-1.953E-06	-1.160E-06
2	26.00000	0.01799	19.323	19.323	-753.361	-635.859
	(STRAIN)	-3.936E-05	3.702E-05	3.702E-05	-3.936E-05	-2.775E-05
2	26.00010	0.01799	19.323	24.973	19.323	24.208
	(STRAIN)	2.422E-05	-1.305E-06	2.821E-05	-1.305E-06	2.422E-05
2	56.00010	0.01703	12.732	12.757	4.337	4.583
	(STRAIN)	-2.599E-05	9.154E-05	9.189E-05	-2.599E-05	-2.254E-05
3	11.00000	0.01831	82.547	220.531	82.542	115.357
	(STRAIN)	7.527E-07	-2.840E-06	1.227E-05	-2.840E-06	7.527E-07
3	26.00000	0.01807	19.123	19.123	-747.143	-614.927
	(STRAIN)	-3.944E-05	3.631E-05	3.631E-05	-3.944E-05	-2.637E-05
3	26.00010	0.01807	19.123	24.860	19.123	24.070
	(STRAIN)	2.417E-05	-1.677E-06	2.829E-05	-1.677E-06	2.417E-05
3	56.00010	0.01710	12.812	12.812	4.355	4.611
	(STRAIN)	-2.615E-05	9.226E-05	9.226E-05	-2.615E-05	-2.256E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -3.630E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.085E+11 DAMAGE RATIO = 1.794E-07
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.944E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 9.525E+07 DAMAGE RATIO = **5.813E-04**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 9.226E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.584E+09 DAMAGE RATIO = 3.495E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 3 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	--------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	11.00000	0.01887	403.958	412.633	139.572	148.643
	(STRAIN)	-4.171E-06	2.771E-05	2.879E-05	-5.252E-06	-4.121E-06
1	26.00000	0.01847	20.723	20.723	-719.806	-624.829
	(STRAIN)	-4.195E-05	4.055E-05	4.055E-05	-4.195E-05	-3.137E-05
1	26.00010	0.01847	20.723	26.571	20.723	25.667
	(STRAIN)	2.518E-05	-6.417E-07	2.991E-05	-6.420E-07	2.518E-05
1	56.00010	0.01745	13.194	13.340	4.448	4.685
	(STRAIN)	-2.762E-05	9.482E-05	9.686E-05	-2.762E-05	-2.430E-05
2	11.00000	0.01906	211.792	286.929	120.194	128.092
	(STRAIN)	-1.330E-06	9.105E-06	1.847E-05	-2.314E-06	-1.330E-06
2	26.00000	0.01873	21.065	21.065	-737.475	-619.761
	(STRAIN)	-4.357E-05	4.094E-05	4.094E-05	-4.357E-05	-3.045E-05
2	26.00010	0.01873	21.065	27.216	21.065	26.356
	(STRAIN)	2.628E-05	-1.358E-06	3.078E-05	-1.359E-06	2.628E-05
2	56.00010	0.01768	13.683	13.711	4.539	4.816
	(STRAIN)	-2.872E-05	9.930E-05	9.970E-05	-2.872E-05	-2.484E-05
3	11.00000	0.01907	83.099	218.875	83.093	114.802
	(STRAIN)	8.415E-07	-3.111E-06	1.382E-05	-3.111E-06	8.415E-07
3	26.00000	0.01880	20.836	20.836	-731.399	-598.846
	(STRAIN)	-4.366E-05	4.014E-05	4.014E-05	-4.366E-05	-2.890E-05
3	26.00010	0.01880	20.837	27.090	20.837	26.200
	(STRAIN)	2.623E-05	-1.790E-06	3.088E-05	-1.790E-06	2.623E-05
3	56.00010	0.01775	13.771	13.771	4.554	4.843
	(STRAIN)	-2.891E-05	1.001E-04	1.001E-04	-2.891E-05	-2.487E-05

PROGETTAZIONE ATI:

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -4.171E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.182E+11 DAMAGE RATIO = 2.809E-07
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -4.366E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.547E+07 DAMAGE RATIO = **8.122E-04**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.001E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.098E+09 DAMAGE RATIO = 5.581E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 4 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	11.00000	0.02050	408.703	416.729	140.937	149.857	
	(STRAIN)	-5.611E-06	3.667E-05	3.798E-05	-6.918E-06	-5.466E-06	
1	26.00000	0.02000	24.670	24.670	-686.471	-591.915	
	(STRAIN)	-5.148E-05	4.981E-05	4.981E-05	-5.148E-05	-3.801E-05	
1	26.00010	0.02000	24.670	31.575	24.670	30.430	
	(STRAIN)	2.960E-05	-4.932E-07	3.558E-05	-4.926E-07	2.960E-05	
1	56.00010	0.01877	15.193	15.379	4.842	5.139	
	(STRAIN)	-3.366E-05	1.113E-04	1.139E-04	-3.366E-05	-2.949E-05	
2	11.00000	0.02072	214.493	288.888	118.479	127.217	
	(STRAIN)	-1.852E-06	1.236E-05	2.447E-05	-3.275E-06	-1.852E-06	
2	26.00000	0.02032	25.081	25.081	-703.451	-585.526	
	(STRAIN)	-5.353E-05	5.025E-05	5.025E-05	-5.353E-05	-3.673E-05	
2	26.00010	0.02032	25.081	32.370	25.081	31.276	
	(STRAIN)	3.095E-05	-1.408E-06	3.667E-05	-1.408E-06	3.095E-05	
2	56.00010	0.01905	15.802	15.838	4.950	5.302	
	(STRAIN)	-3.505E-05	1.169E-04	1.174E-04	-3.505E-05	-3.013E-05	
3	11.00000	0.02071	84.342	214.427	84.337	112.556	
	(STRAIN)	9.633E-07	-3.630E-06	1.755E-05	-3.631E-06	9.633E-07	
3	26.00000	0.02039	24.787	24.787	-697.614	-564.592	
	(STRAIN)	-5.367E-05	4.923E-05	4.923E-05	-5.367E-05	-3.472E-05	
3	26.00010	0.02039	24.787	32.215	24.787	31.083	
	(STRAIN)	3.090E-05	-1.986E-06	3.682E-05	-1.986E-06	3.090E-05	
3	56.00010	0.01911	15.916	15.916	4.966	5.333	
	(STRAIN)	-3.534E-05	1.180E-04	1.180E-04	-3.534E-05	-3.020E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -5.611E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.032E+11 DAMAGE RATIO = 5.747E-07
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -5.367E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 4.720E+07 DAMAGE RATIO = **1.257E-03**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.180E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.272E+08 DAMAGE RATIO = 1.125E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 5 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P. STRAIN)	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
1	11.00000	0.02302	415.513	422.508	141.513	149.849	
	(STRAIN)	-8.752E-06	5.515E-05	5.683E-05	-1.043E-05	-8.431E-06	
1	26.00000	0.02232	31.516	31.516	-636.121	-542.754	
	(STRAIN)	-6.873E-05	6.676E-05	6.676E-05	-6.873E-05	-4.978E-05	
1	26.00010	0.02232	31.516	40.176	31.516	38.590	
	(STRAIN)	3.699E-05	3.450E-08	4.528E-05	3.490E-08	3.699E-05	
1	56.00010	0.02074	18.438	18.700	5.386	5.796	

PROGETTAZIONE ATI:

(STRAIN) -4.413E-05 1.386E-04 1.423E-04 -4.413E-05 -3.839E-05

2 11.00000 0.02329 218.556 291.255 114.869 124.044
(STRAIN) -3.209E-06 1.941E-05 3.681E-05 -5.405E-06 -3.209E-06

2 26.00000 0.02275 32.033 32.033 -651.832 -534.105
(STRAIN) -7.157E-05 6.721E-05 6.721E-05 -7.157E-05 -4.768E-05

2 26.00010 0.02275 32.033 41.229 32.033 39.697
(STRAIN) 3.877E-05 -1.260E-06 4.678E-05 -1.260E-06 3.878E-05

2 56.00010 0.02109 19.262 19.312 5.524 6.015
(STRAIN) -4.607E-05 1.463E-04 1.470E-04 -4.607E-05 -3.919E-05

3 11.00000 0.02326 86.429 206.107 86.423 107.304
(STRAIN) 8.720E-07 -4.124E-06 2.452E-05 -4.126E-06 8.720E-07

3 26.00000 0.02282 31.614 31.614 -646.082 -512.895
(STRAIN) -7.180E-05 6.573E-05 6.573E-05 -7.180E-05 -4.477E-05

3 26.00010 0.02282 31.614 41.020 31.614 39.428
(STRAIN) 3.871E-05 -2.109E-06 4.703E-05 -2.109E-06 3.871E-05

3 56.00010 0.02117 19.433 19.433 5.545 6.059
(STRAIN) -4.651E-05 1.479E-04 1.479E-04 -4.651E-05 -3.932E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -8.752E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.321E+10 DAMAGE RATIO = 1.846E-06
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -7.180E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.451E+07 DAMAGE RATIO = **2.501E-03**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 3.450E-08
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.496E+24 DAMAGE RATIO = 1.753E-20

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.479E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.915E+08 DAMAGE RATIO = 3.201E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 6 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL DISPL.	VERTICAL STRAIN	VERTICAL STRAIN	MAJOR PRINCIPAL STRESS	MINOR PRINCIPAL STRESS	INTERMEDIATE STRESS
NO.	COORDINATE	(HORIZONTAL P. STRAIN)	(STRAIN)	(STRAIN)	(STRAIN)	(STRAIN)
1	11.00000	0.02197	412.740	420.164	141.430	150.052
		(STRAIN)	-7.296E-06	4.672E-05	4.824E-05	-8.816E-06 -7.051E-06
1	26.00000	0.02136	28.563	28.563	-656.818	-562.884
		(STRAIN)	-6.119E-05	5.932E-05	5.932E-05	-6.119E-05 -4.467E-05
1	26.00010	0.02136	28.563	36.478	28.563	35.086
		(STRAIN)	3.385E-05	-2.346E-07	4.111E-05	-2.343E-07 3.384E-05
1	56.00010	0.01994	17.069	17.298	5.170	5.530
		(STRAIN)	-3.962E-05	1.270E-04	1.302E-04	-3.962E-05 -3.457E-05
2	11.00000	0.02223	216.878	290.325	116.476	125.557
		(STRAIN)	-2.551E-06	1.614E-05	3.117E-05	-4.409E-06 -2.551E-06
2	26.00000	0.02174	29.037	29.037	-673.082	-555.201
		(STRAIN)	-6.368E-05	5.977E-05	5.977E-05	-6.368E-05 -4.295E-05
2	26.00010	0.02174	29.037	37.421	29.037	36.082
		(STRAIN)	3.544E-05	-1.360E-06	4.244E-05	-1.360E-06 3.544E-05
2	56.00010	0.02025	17.800	17.844	5.296	5.725
		(STRAIN)	-4.132E-05	1.337E-04	1.344E-04	-4.132E-05 -3.530E-05
3	11.00000	0.02220	85.539	209.712	85.532	109.677
		(STRAIN)	9.615E-07	-3.979E-06	2.144E-05	-3.981E-06 9.615E-07
3	26.00000	0.02181	28.674	28.674	-667.339	-534.149
		(STRAIN)	-6.387E-05	5.850E-05	5.850E-05	-6.387E-05 -4.045E-05
3	26.00010	0.02181	28.675	37.238	28.675	35.849
		(STRAIN)	3.539E-05	-2.089E-06	4.264E-05	-2.089E-06 3.539E-05
3	56.00010	0.02032	17.945	17.945	5.314	5.762
		(STRAIN)	-4.169E-05	1.351E-04	1.351E-04	-4.169E-05 -3.541E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -7.296E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.289E+10 DAMAGE RATIO = 1.122E-06
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -6.387E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.187E+07 DAMAGE RATIO = **1.861E-03**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00

PROGETTAZIONE ATI:

ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.351E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.868E+08 DAMAGE RATIO = 2.068E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 7 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
1	11.00000	0.03054	434.380	438.527	139.749	144.930	
		(STRAIN) -2.849E-05	1.613E-04	1.640E-04	-3.120E-05	-2.781E-05	
1	26.00000	0.02890	57.026	57.026	-497.723	-410.865	
		(STRAIN) -1.401E-04	1.405E-04	1.405E-04	-1.401E-04	-9.613E-05	
1	26.00010	0.02890	57.026	71.403	57.026	67.966	
		(STRAIN) 6.192E-05	4.770E-06	7.987E-05	4.770E-06	6.192E-05	
1	56.00010	0.02598	28.760	29.335	6.479	7.366	
		(STRAIN) -8.201E-05	2.299E-04	2.380E-04	-8.201E-05	-6.960E-05	
2	11.00000	0.03093	230.695	298.083	101.090	109.721	
		(STRAIN) -1.452E-05	6.453E-05	1.086E-04	-2.015E-05	-1.452E-05	
2	26.00000	0.02967	57.674	57.674	-508.631	-394.457	
		(STRAIN) -1.464E-04	1.400E-04	1.400E-04	-1.464E-04	-8.864E-05	
2	26.00010	0.02967	57.674	73.256	57.674	69.798	
		(STRAIN) 6.502E-05	1.687E-06	8.309E-05	1.686E-06	6.502E-05	
2	56.00010	0.02663	30.422	30.532	6.711	7.806	
		(STRAIN) -8.624E-05	2.457E-04	2.473E-04	-8.624E-05	-7.091E-05	
3	11.00000	0.03079	93.644	178.122	86.800	93.633	
		(STRAIN) -4.024E-06	4.478E-07	5.565E-05	-4.024E-06	4.408E-07	
3	26.00000	0.02981	56.545	56.545	-502.074	-371.486	
		(STRAIN) -1.468E-04	1.357E-04	1.357E-04	-1.468E-04	-8.074E-05	
3	26.00010	0.02981	56.546	72.639	56.546	68.995	
		(STRAIN) 6.464E-05	-4.018E-07	8.367E-05	-4.010E-07	6.463E-05	
3	56.00010	0.02677	30.807	30.807	6.762	7.913	
		(STRAIN) -8.726E-05	2.494E-04	2.494E-04	-8.726E-05	-7.114E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -2.849E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.611E+09 DAMAGE RATIO = 3.806E-05
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -1.468E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.081E+06 DAMAGE RATIO = **1.206E-02**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 4.770E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 9.104E+14 DAMAGE RATIO = 6.733E-11

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 2.494E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.847E+07 DAMAGE RATIO = 3.319E-03

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 8 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
1	11.00000	0.02980	432.558	436.957	139.967	145.516	
		(STRAIN) -2.559E-05	1.462E-04	1.488E-04	-2.822E-05	-2.491E-05	
1	26.00000	0.02828	54.195	54.195	-510.587	-422.922	
		(STRAIN) -1.316E-04	1.314E-04	1.314E-04	-1.316E-04	-9.076E-05	
1	26.00010	0.02828	54.195	67.998	54.195	64.780	
		(STRAIN) 5.933E-05	4.046E-06	7.615E-05	4.045E-06	5.934E-05	
1	56.00010	0.02551	27.724	28.264	6.408	7.238	
		(STRAIN) -7.793E-05	2.205E-04	2.281E-04	-7.793E-05	-6.631E-05	
2	11.00000	0.03018	229.481	297.335	102.534	111.245	
		(STRAIN) -1.268E-05	5.781E-05	9.826E-05	-1.787E-05	-1.268E-05	
2	26.00000	0.02901	54.855	54.855	-522.014	-407.319	
		(STRAIN) -1.375E-04	1.311E-04	1.311E-04	-1.375E-04	-8.408E-05	
2	26.00010	0.02901	54.855	69.783	54.855	66.556	

PROGETTAZIONE ATI:

	(STRAIN)	6.232E-05	1.191E-06	7.917E-05	1.191E-06	6.232E-05
2	56.00010	0.02612	29.293	29.396	6.631	7.653
	(STRAIN)	-8.189E-05	2.354E-04	2.368E-04	-8.189E-05	-6.757E-05
3	11.00000	0.03005	92.882	180.903	88.933	92.872
	(STRAIN)	-3.042E-06	-6.878E-07	5.179E-05	-3.042E-06	-6.937E-07
3	26.00000	0.02915	53.826	53.826	-515.553	-384.527
	(STRAIN)	-1.379E-04	1.272E-04	1.272E-04	-1.379E-04	-7.688E-05
3	26.00010	0.02915	53.826	69.226	53.826	65.835
	(STRAIN)	6.199E-05	-7.406E-07	7.971E-05	-7.411E-07	6.199E-05
3	56.00010	0.02626	29.655	29.655	6.678	7.754
	(STRAIN)	-8.285E-05	2.388E-04	2.388E-04	-8.285E-05	-6.780E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -2.559E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.119E+09 DAMAGE RATIO = 2.893E-05
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -1.379E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.817E+06 DAMAGE RATIO = **1.054E-02**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 4.046E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.902E+15 DAMAGE RATIO = 3.222E-11

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 2.388E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.241E+07 DAMAGE RATIO = 2.735E-03

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 9 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE P.	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS (STRAIN)
-----------	------------------------	--------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------

1	11.00000	0.02560	422.137	428.092	141.168	148.599
	(STRAIN)	-1.346E-05	8.147E-05	8.352E-05	-1.551E-05	-1.295E-05
1	26.00000	0.02465	39.449	39.449	-586.553	-494.972
	(STRAIN)	-8.973E-05	8.781E-05	8.781E-05	-8.973E-05	-6.375E-05
1	26.00010	0.02465	39.449	50.021	39.449	47.892
	(STRAIN)	4.516E-05	1.058E-06	5.629E-05	1.057E-06	4.516E-05
1	56.00010	0.02265	21.911	22.267	5.853	6.402
	(STRAIN)	-5.615E-05	1.687E-04	1.736E-04	-5.615E-05	-4.845E-05
2	11.00000	0.02592	222.691	293.466	110.453	119.579
	(STRAIN)	-5.572E-06	3.002E-05	5.445E-05	-8.722E-06	-5.572E-06
2	26.00000	0.02518	40.057	40.057	-600.756	-483.792
	(STRAIN)	-9.358E-05	8.816E-05	8.816E-05	-9.358E-05	-6.041E-05
2	26.00010	0.02518	40.057	51.360	40.057	49.271
	(STRAIN)	4.741E-05	-7.296E-07	5.831E-05	-7.291E-07	4.741E-05
2	56.00010	0.02310	22.992	23.060	6.024	6.690
	(STRAIN)	-5.876E-05	1.788E-04	1.797E-04	-5.876E-05	-4.944E-05
3	11.00000	0.02587	88.759	196.700	88.752	100.714
	(STRAIN)	2.061E-07	-3.920E-06	3.334E-05	-3.923E-06	2.061E-07
3	26.00000	0.02528	39.462	39.462	-594.818	-462.044
	(STRAIN)	-9.389E-05	8.600E-05	8.600E-05	-9.389E-05	-5.623E-05
3	26.00010	0.02528	39.462	51.061	39.462	48.884
	(STRAIN)	4.729E-05	-1.924E-06	5.866E-05	-1.924E-06	4.729E-05
3	56.00010	0.02319	23.232	23.232	6.055	6.753
	(STRAIN)	-5.939E-05	1.811E-04	1.811E-04	-5.939E-05	-4.961E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -1.346E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.102E+10 DAMAGE RATIO = 5.382E-06
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -9.389E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.349E+07 DAMAGE RATIO = **4.396E-03**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 1.058E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.727E+17 DAMAGE RATIO = 7.677E-14

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.811E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 7.737E+07 DAMAGE RATIO = 7.667E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 10 LOAD GROUP NO. 1

PROGETTAZIONE ATI:

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL P. STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	--	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

1	11.00000	0.02197 (STRAIN) -7.296E-06	412.740 4.672E-05	420.164 4.824E-05	141.430 -8.816E-06	150.052 -7.051E-06	
1	26.00000	0.02136 (STRAIN) -6.119E-05	28.563 5.932E-05	28.563 5.932E-05	-656.818 -6.119E-05	-562.884 -4.467E-05	
1	26.00010	0.02136 (STRAIN) 3.385E-05	28.563 -2.346E-07	36.478 4.111E-05	28.563 -2.343E-07	35.086 3.384E-05	
1	56.00010	0.01994 (STRAIN) -3.962E-05	17.069 1.270E-04	17.298 1.302E-04	5.170 -3.962E-05	5.530 -3.457E-05	
2	11.00000	0.02223 (STRAIN) -2.551E-06	216.878 1.614E-05	290.325 3.117E-05	116.476 -4.409E-06	125.557 -2.551E-06	
2	26.00000	0.02174 (STRAIN) -6.368E-05	29.037 5.977E-05	29.037 5.977E-05	-673.082 -6.368E-05	-555.201 -4.295E-05	
2	26.00010	0.02174 (STRAIN) 3.544E-05	29.037 -1.360E-06	37.421 4.244E-05	29.037 -1.360E-06	36.082 3.544E-05	
2	56.00010	0.02025 (STRAIN) -4.132E-05	17.800 1.337E-04	17.844 1.344E-04	5.296 -4.132E-05	5.725 -3.530E-05	
3	11.00000	0.02220 (STRAIN) 9.615E-07	85.539 -3.979E-06	209.712 2.144E-05	85.532 -3.981E-06	109.677 9.615E-07	
3	26.00000	0.02181 (STRAIN) -6.387E-05	28.674 5.850E-05	28.674 5.850E-05	-667.339 -6.387E-05	-534.149 -4.045E-05	
3	26.00010	0.02181 (STRAIN) 3.539E-05	28.675 -2.089E-06	37.238 4.264E-05	28.675 -2.089E-06	35.849 3.539E-05	
3	56.00010	0.02032 (STRAIN) -4.169E-05	17.945 1.351E-04	17.945 1.351E-04	5.314 -4.169E-05	5.762 -3.541E-05	

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -7.296E-06
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 5.289E+10 DAMAGE RATIO = 1.159E-06
AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -6.387E-05
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.187E+07 DAMAGE RATIO = **1.923E-03**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.351E-04
ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 2.868E+08 DAMAGE RATIO = 2.137E-04

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 11 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (HORIZONTAL P. STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR STRESS (STRAIN)	MINOR STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	--	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

1	11.00000	0.01929 (STRAIN) -4.506E-06	405.225 2.984E-05	413.735 3.098E-05	140.035 -5.645E-06	149.090 -4.433E-06	
1	26.00000	0.01887 (STRAIN) -4.431E-05	21.710 4.283E-05	21.710 4.283E-05	-711.126 -4.431E-05	-616.230 -3.302E-05	
1	26.00010	0.01887 (STRAIN) 2.630E-05	21.710 -6.155E-07	27.827 3.133E-05	21.711 -6.152E-07	26.862 2.630E-05	
1	56.00010	0.01780 (STRAIN) -2.912E-05	13.704 9.898E-05	13.859 1.012E-04	4.553 -2.912E-05	4.805 -2.560E-05	
2	11.00000	0.01949 (STRAIN) -1.444E-06	212.503 9.864E-06	287.492 1.990E-05	119.813 -2.538E-06	127.991 -1.444E-06	
2	26.00000	0.01915 (STRAIN) -4.603E-05	22.070 4.323E-05	22.070 4.323E-05	-728.627 -4.603E-05	-610.831 -3.202E-05	
2	26.00010	0.01915 (STRAIN) 2.746E-05	22.070 -1.380E-06	28.509 3.226E-05	22.070 -1.380E-06	27.591 2.746E-05	
2	56.00010	0.01804 (STRAIN) -3.030E-05	14.223 1.037E-04	14.253 1.042E-04	4.648 -3.030E-05	4.944 -2.617E-05	
3	11.00000	0.01950 (STRAIN) 8.830E-07	83.413 -3.255E-06	217.823 1.473E-05	83.408 -3.256E-06	114.341 8.830E-07	
3	26.00000	0.01921 (STRAIN) 2.746E-05	21.825 -1.380E-06	21.825 3.226E-05	-722.626 -1.380E-06	-589.919 2.746E-05	

PROGETTAZIONE ATI:

(STRAIN) -4.613E-05 4.238E-05 4.238E-05 -4.613E-05 -3.035E-05
 3 26.00010 0.01921 21.825 28.375 21.825 27.426
 (STRAIN) 2.741E-05 -1.848E-06 3.237E-05 -1.848E-06 2.741E-05
 3 56.00010 0.01810 14.316 14.316 4.663 4.971
 (STRAIN) -3.052E-05 1.046E-04 1.046E-04 -3.052E-05 -2.621E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -4.506E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.797E+11 DAMAGE RATIO = 3.301E-07
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -4.613E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 6.657E+07 DAMAGE RATIO = **8.911E-04**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 1.046E-04
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 9.020E+08 DAMAGE RATIO = 6.576E-05

DAMAGE ANALYSIS OF PERIOD NO. 12 LOAD GROUP NO. 1

POINT NO.	VERTICAL COORDINATE	VERTICAL DISPL. (STRAIN)	VERTICAL PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MAJOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	MINOR PRINCIPAL STRESS (STRAIN)	INTERMEDIATE STRESS
-----------	---------------------	--------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------

1	11.00000	0.01793	401.041	410.068	138.181	147.223
	(STRAIN)	-3.516E-06	2.345E-05	2.441E-05	-4.475E-06	-3.515E-06
1	26.00000	0.01758	18.632	18.632	-738.982	-643.913
	(STRAIN)	-3.704E-05	3.579E-05	3.579E-05	-3.704E-05	-2.790E-05
1	26.00010	0.01758	18.632	23.907	18.632	23.123
	(STRAIN)	2.279E-05	-6.734E-07	2.688E-05	-6.737E-07	2.279E-05
1	56.00010	0.01668	12.090	12.215	4.209	4.415
	(STRAIN)	-2.443E-05	8.590E-05	8.766E-05	-2.443E-05	-2.155E-05
2	11.00000	0.01810	210.184	285.490	120.835	127.900
	(STRAIN)	-1.126E-06	7.615E-06	1.562E-05	-1.877E-06	-1.126E-06
2	26.00000	0.01782	18.935	18.935	-756.984	-639.538
	(STRAIN)	-3.844E-05	3.616E-05	3.616E-05	-3.844E-05	-2.715E-05
2	26.00010	0.01782	18.935	24.474	18.935	23.730
	(STRAIN)	2.375E-05	-1.291E-06	2.764E-05	-1.291E-06	2.375E-05
2	56.00010	0.01688	12.518	12.542	4.290	4.529
	(STRAIN)	-2.539E-05	8.980E-05	9.014E-05	-2.539E-05	-2.203E-05
3	11.00000	0.01813	82.424	220.862	82.418	115.427
	(STRAIN)	7.301E-07	-2.776E-06	1.193E-05	-2.777E-06	7.302E-07
3	26.00000	0.01790	18.742	18.742	-750.735	-618.606
	(STRAIN)	-3.851E-05	3.546E-05	3.546E-05	-3.851E-05	-2.581E-05
3	26.00010	0.01790	18.742	24.365	18.742	23.595
	(STRAIN)	2.371E-05	-1.650E-06	2.772E-05	-1.650E-06	2.370E-05
3	56.00010	0.01696	12.596	12.596	4.308	4.557
	(STRAIN)	-2.553E-05	9.050E-05	9.050E-05	-2.553E-05	-2.204E-05

AT BOTTOM OF LAYER 2 TENSILE STRAIN = -3.516E-06
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 3.338E+11 DAMAGE RATIO = 1.837E-07
 AT BOTTOM OF LAYER 3 TENSILE STRAIN = -3.851E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.006E+08 DAMAGE RATIO = **6.093E-04**

AT TOP OF LAYER 4 COMPRESSIVE STRAIN = 0.000E+00
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.000E+30 DAMAGE RATIO = 0.000E+00

AT TOP OF LAYER 5 COMPRESSIVE STRAIN = 9.050E-05
 ALLOWABLE LOAD REPETITIONS = 1.727E+09 DAMAGE RATIO = 3.550E-05

* SUMMARY OF DAMAGE ANALYSIS *

AT BOTTOM OF LAYER 2 SUM OF DAMAGE RATIO = 7.822E-05
 AT BOTTOM OF LAYER 3 SUM OF DAMAGE RATIO = 3.801E-02
 AT TOP OF LAYER 4 SUM OF DAMAGE RATIO = 9.963E-11
 AT TOP OF LAYER 5 SUM OF DAMAGE RATIO = 7.898E-03

MAXIMUM DAMAGE RATIO = 3.801E-02 DESIGN LIFE IN YEARS = 26.31

PROGETTAZIONE ATI: