



SIKA AT WORK

RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONE AEROPORTO DI TRIESTE

FLOORING: Sika ComfortFloor®, Sikafloor®

REFURBISHMENT: SikaDur®, SikaWrap®, Sika AnchorFix®

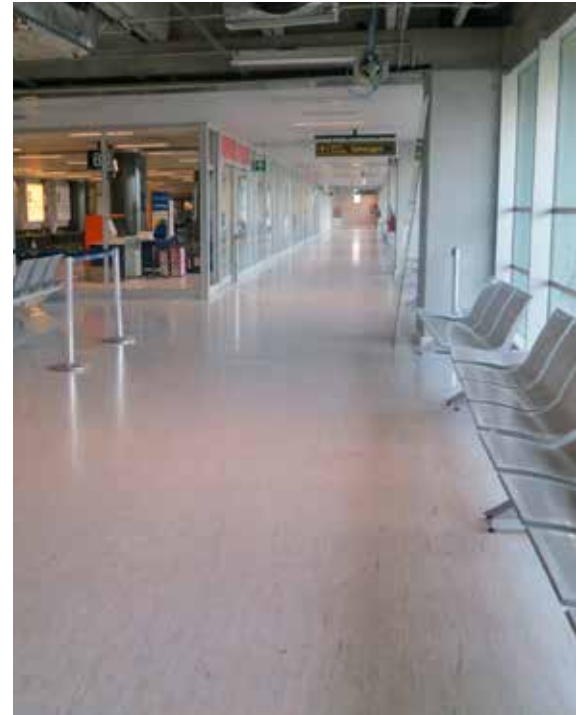
SEALING & BONDING: Sikaflex®, SikaHyflex®

RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONE AEROPORTO TRIESTE

Soluzioni sostenibili secondo Life Cycle Assessment (LCA) - Valutazione del Ciclo di Vita

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di ristrutturazione del Terminal Trieste Airport è un obiettivo essenziale per migliorare la qualità del servizio ai passeggeri e la logistica aeroportuale. Rappresenta la volontà di rinnovare, con un design più funzionale e moderno l'aeroporto. Antonio Marano - Presidente della società di gestione Aeroporto FVG S.p.A., ci spiega che l'Aeroporto di Trieste vanta una storia molto lunga: "nato come aeroporto militare, ha avuto una sua funzione civile a partire dagli anni '60. Come molte delle infrastrutture pubbliche italiane, aveva un livello di obsolescenza importante, quindi con il nostro azionista Regione, abbiamo ritenuto urgente un'opera di ristrutturazione completa". L'area partenze dell'aeroporto di Trieste, ridisegnata completamente, si presenta più ampia e accogliente: un'architettura open space, colori tenui, pavimenti in resina, abbondanza di luce naturale e nuove sedute ergonomiche consentono ai passeggeri un'attesa confortevole e rilassante. L'impianto di 5500 metri quadrati totalmente rinnovati comprende 4 varchi per i controlli di sicurezza, tre ascensori tra piano terra e primo piano, 5 gate a livello piazzale e 4 gate al piano primo per imbarchi da finger. Il rinnovamento dell'area partenze costituisce la prima tappa del percorso di rilancio aeroportuale della struttura gestita da Aeroporto Friuli Venezia Giulia S.p.A. alla quale nel 2018 andrà a collegarsi il nuovo Polo Intermodale. Il progetto, predisposto dall'Ufficio di Piano della Società di Gestione Aeroporto Friuli Venezia Giulia S.p.A., si sviluppa a partire dalla linea retta rappresentata dalla passerella pedonale aerea che, dopo aver attraversato la strada statale, collega l'aerostazione ai parcheggi, alla stazione degli autobus e alla fermata del treno. Così come notificato alla Commissione Europea, la progettazione comprende: una nuova fermata ferroviaria, un'autostazione per 16 linee, un parcheggio con capacità di 1.500 posti auto, di cui 500 in autosilo multipiano, correlati da collegamenti di connessione e di viabilità interna. In questo contesto il Polo consentirà l'interscambio tra i vari mezzi di superficie (bus, auto e treno), permettendo il miglioramento del sistema di trasporto pubblico e migliorando il servizio di mobilità passeggeri in Friuli Venezia Giulia. L'opera vuole essere in linea con gli obiettivi di cui al Libro Bianco sulla politica europea dei trasporti del 2001, nel quale si incoraggia l'utilizzo di modalità di trasporto rispettose dell'ambiente per sviluppare alternative al trasporto stradale. Da un punto di vista strategico, il Polo intende rappresentare il centro dell'intermodalità regionale e il nodo di interscambio a servizio della mobilità dell'area. L'opera apporterà benefici riguardanti il territorio del Friuli Venezia Giulia ed il sistema economico e sociale con positive ricadute, in termini complessivi, sull'efficienza del sistema trasportistico regionale e, specificatamente, in termini di incremento di numero di passeggeri aeroportuali.



RICHIESTA DELLA COMMITTENZA

Data l'importanza della costruzione del nuovo Polo Intermodale, anche l'Aeroporto di Trieste aveva bisogno di un importante rinnovamento estetico e di alcuni lavori di ristrutturazione. La richiesta della committenza è stata in primis quella di sostituire la maggior parte della pavimentazione esistente costituita da vecchie piastrelle, con un rivestimento continuo resinoso che, oltre a donare un alto valore estetico, risultasse moderno con assenza di giunti che avrebbe offerto facilità di pulizia, resistenza meccanica, elasticità e basse emissioni di VOC durante la posa. Inizialmente la committenza aveva pensato ad una soluzione con verniciatura epossidica sopra le piastrelle esistenti, ma questo tipo di soluzione non avrebbe permesso di rispettare le caratteristiche inizialmente desiderate, essendo esso un sistema non elastico e con limitata resistenza al graffio superficiale. La committenza desiderava inoltre eseguire diversi lavori di manutenzione dell'aeroporto (ad esempio rinforzo strutturale di pilastri e travi in c.a., rinforzo di snodi tra travi e pilastri, ecc.).



SOLUZIONE SIKA

Date le richieste della Committenza e il passaggio ogni anno di ca. 700.000 persone (2.500 persone al giorno), Sika ha eseguito un sistema costituito da resine poliuretatiche, colorate ed elastiche: **Sika ComfortFloor® PS-23**.

Prima della posa del vero e proprio pavimento in resina, è stato necessario rimuovere l'intero vecchio rivestimento costituito da piastrelle. Grazie all'uso di levigatrici e pallinatrici, tutto l'adesivo rimanente sul supporto è stato eliminato. Una volta eliminata tutta la polvere, la pavimentazione è stata primerizzata con l'impregnante superficiale e legante epossidico **Sikafloor®-156**, addensato con sabbia di quarzo per un consumo di circa 0,4 kg/mq.

Ad avvenuto indurimento del primer, è stata applicata una resina poliuretatica bicomponente, colorata, elastica e a bassa emissione di VOC, **Sikafloor®-330**, con un consumo di 2,8 kg/mq per uno spessore totale di 2 mm. Questo prodotto essendo autolivellante e di facile applicazione, permette di eseguire grandi superfici in poco tempo.

Il giorno seguente il pavimento è stato protetto con uno strato di finitura composto da una resina poliuretatica all'acqua, colorata, opaca, **Sikafloor®-305 W**, con un consumo di ca. 0,15 kg/mq per mano.

Grazie alla bassa emissione di VOC di tutti i prodotti descritti qui sopra, l'aeroporto ha potuto continuare la sua normale attività senza dover chiudere o deviare i passeggeri su altri gate a causa delle emissioni di solventi che normalmente ci si aspetterebbe.

Il sistema **Sika ComfortFloor® PS-23** è uno dei sistemi Sika principali. Questo sistema è particolarmente studiato per tutte quelle aree con un alto traffico pedonale viste innumerevoli caratteristiche quali:

- Resistenza alla movimentazione delle sedie: nessun danno dopo 25.000 cicli (EN 425:1994)
- Resistenza a trazione: ca. 8 MPa (DIN 53504)
- Allungamento a rottura: ca. 150% (DIN 53504)
- Reazione al fuoco: Bfl-s1 (EN 13501-1)
- Resistenza alle bruciature di sigaretta: Classe 4 (EN 1399)
- Isolamento acustico: 2 dB (EN ISO 140-8)
- Resistenza a slittamento o scivolamento: R10/R11 (DIN 51130)

Per quanto riguarda i bagni si è optato per il sistema epossidico **Sikafloor® Multidur ES-14**, dato che questi luoghi sono maggiormente soggetti ad attacchi chimici. Tutta la vecchia pavimentazione in piastrelle è stata rimossa e, con l'aiuto di levigatrici e pallinatrici, è stato rimosso al meglio tutto l'adesivo rimanente.

Preparato il supporto, tutta la pavimentazione è stata primerizzata attraverso due strati di **Sikafloor®-156** addensato con sabbia di quarzo, per un consumo di circa 0,4 kg/mq. Sulla seconda mano di primer è stato eseguito uno spolvero a rifiuto di sabbia di quarzo per poter avere, sul rivestimento finale, un leggero antiscivolo. Indurito il primer e rimossa la sabbia in eccesso con una carteggiatrice, è stata applicata una resina epossidica, bicomponente, colorata, **Sikafloor®-264**, per un consumo di ca. 0,3 kg/mq. Sulle pareti dei bagni è stato eseguito lo stesso ciclo della pavimentazione, ma, nella fase di miscelazione di ogni prodotto, è stato inserito l'addensante **Sika® Stelmittel T**, in modo tale che il materiale non coli.

Nell'angolo tra parete e pavimento, per dare continuità tra i rivestimenti, è stata applicata una sguscia di sigillante poliuretano monocomponente **Sikaflex® PRO-3**.



A lavori ultimati, Sika ha certificato l'antiscivolosità di tutte le pavimentazioni direttamente in cantiere con il test del pendolo (normato secondo la EN 14231). Questo strumento permette di eseguire la prova dell'antiscivolo su superfici lisce e ruvide, bagnate e asciutte, a seconda del valore ottenuto, come indicato nella tabella qui sotto.

Potenziale di scivolamento	Valore
Alto	Fino a 24
Moderato	Da 25 a 34
Basso	Da 35 a 64
Estremamente Basso	Oltre 65

La differenza tra questa prova e il metodo del piano inclinato (da cui si hanno i gradi R) è che il secondo ha un campione di pavimento da testare applicato su una rampa mobile su cui si posa un olio con viscosità normata. La persona ha delle scarpe normate e pian piano la superficie si inclina. Quando la persona ha la sensazione di scivolare si misura l'angolo del piano inclinato, che corrisponderà ad un R. La normativa DIN 51130 non definisce le caratteristiche riguardanti la sensazione percepita di cadere, e quindi la sensazione di scivolosità può variare da persona a persona. A livello normativo non ci sono leggi che correlino le due prove, ma secondo la nostra esperienza quella del pendolo rimane la più utile nel determinare in situ il parametro della scivolosità superficiale dei rivestimenti.



Il risultato ottenuto con il metodo del pendolo nella aree comuni su superficie asciutta è un valore compreso tra 67 e 74: questo risultato fa rientrare il pavimento in un potenziale di scivolamento "estremamente basso".

Invece, per le aree comuni su superfici bagnate è stato rilevato un valore compreso tra 25 e 33, risultato che fa rientrare il pavimento in un potenziale di scivolamento "moderato".

Per quanto riguarda i bagni, i valori ottenuti sono compresi tra 65 e 67 su superficie asciutta e tra 30 e 33 su superficie bagnata facendoli rientrare in un potenziale di scivolosità corrispettivamente come "estremamente basso" e "moderato".

PRODOTTI/SISTEMI UTILIZZATI

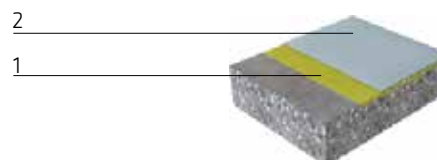
Pavimenti aree comuni - Sika ComfortFloor® PS-23

1. Sikafloor®-156
2. Sikafloor®-330
3. Sikafloor®-305 W



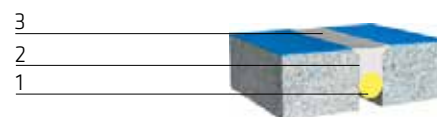
Pavimento e rivestimento dei bagni - Sikafloor® Multidur ES-14

1. Sikafloor®-156
2. Sikafloor®-264



Sigillature:

1. Ethafoam
2. Sika® Primer-3 N
3. Sikaflex® PRO-3
Sikaflex® PRO-3SL
SikaHyflex®-250 Facade



Rinforzi:

- SikaDur®-30
- SikaWrap®-300 C
- Sikadur®-330
- Sikadur®-31
- Sika AnchorFix®-3
- Sikadur®-52



RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONE AEROPORTO TRIESTE

Soluzioni sostenibili secondo Life Cycle Assessment (LCA) - Valutazione del Ciclo di Vita

LCA significa Valutazione del Ciclo di Vita ed è un metodo standardizzato che valuta l'impatto di un prodotto o di un sistema sull'ambiente, considerando ciclo di vita parziale (dalla culla al cancello) o totale (dalla culla alla tomba). Questa valutazione include le fasi di pre-produzione (quindi anche estrazione e produzione dei materiali), produzione, applicazione, uso e manutenzione, fine vita e dismissione finale. La procedura LCA è standardizzata a livello internazionale dalle norme ISO 14040 e 14044.



Per questo progetto la valutazione LCA è stata eseguita paragonando un sistema epossidico autolivellante previsto inizialmente e il sistema Sika con **Sika ComfortFloor® PS-23**.

Sistema Sika	Primer (kg/m ²)	Autolivellante (kg/m ²)	Finitura (kg/m ²)
Sika ComfortFloor® PS-23	Sikafloor®-156 (0.3 kg/m ²)	Sikafloor®-330 (2.8 kg/m ²)	Sikafloor®-305 W (0.3 kg/m ²)

Sistema della concorrenza	Primer (kg/m ²)	Autolivellante (kg/m ²)	Finitura (kg/m ²)
Sistema epossidico autolivellante	Epossidico (0.3 kg/m ²)	Epossidico (4 kg/m ²)	-

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL CICLO LCA

I risultati LCA sono individuati su tre indicatori:

■ Domanda di Energia Cumulata (CED)

La domanda di energia cumulata (CED) quantifica il consumo di risorse energetiche, vale a dire la quantità totale di energia primaria da fonti rinnovabili e non rinnovabili.

■ Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP)

Il potenziale di riscaldamento globale (GWP) misura il potenziale contributo ai cambiamenti climatici concentrandosi sulle emissioni di gas serra, come l'anidride carbonica (CO₂), che aumentano l'assorbimento di calore dell'atmosfera, provocando un aumento della temperatura della superficie terrestre.

■ Il potenziale di creazione di ozono fotochimico (POCP)

Il potenziale di creazione di ozono fotochimico (POCP), o smog estivo, è la formazione di composti chimici reattivi, ad esempio ozono, tramite l'azione dei raggi solari su composti organici volatili (VOC) e ossidi d'azoto (NOx). È comune nelle grandi città, dove vengono rilasciate grandi quantità di VOC e NOx (ad esempio, emissioni industriali e dei veicoli) in particolare durante l'estate quando l'irraggiamento solare è più intenso.

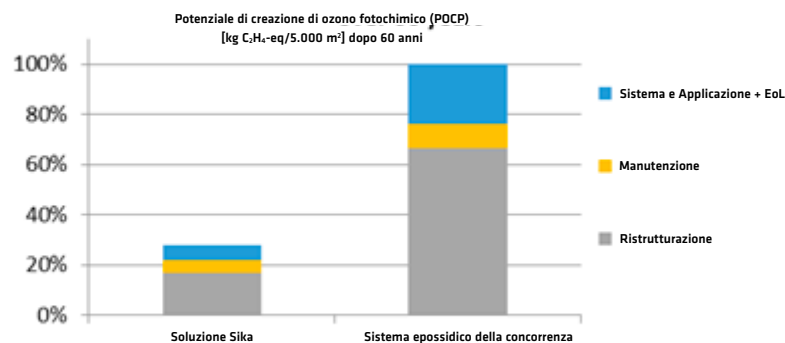
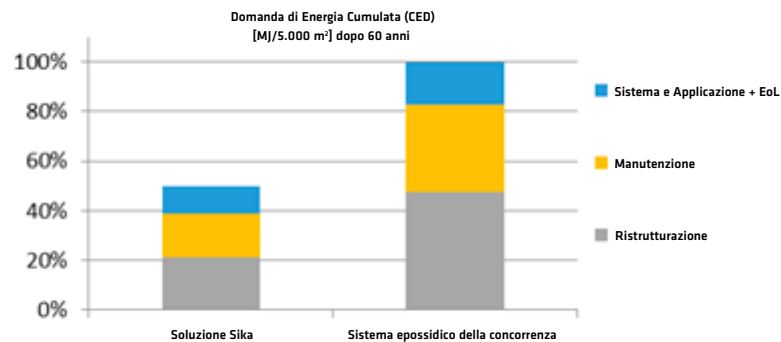
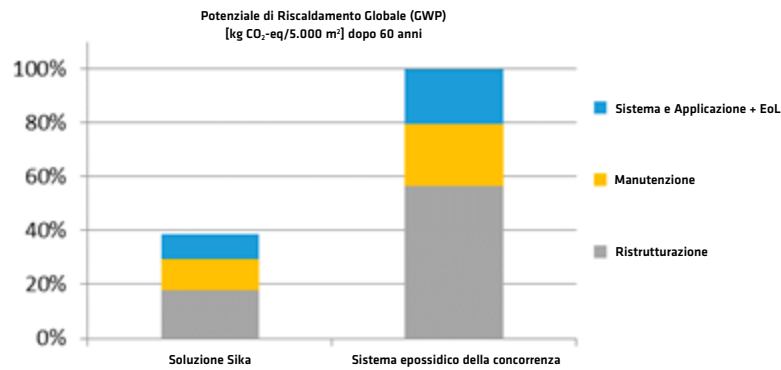
Per valutare LCA è stata ipotizzata una vita dell'aeroporto di 60 anni in cui il sistema epossidico concorrente venga ripristinato ogni 5 anni, mentre il sistema **Sika ComfortFloor® PS-23** abbia un parziale rifacimento di **Sikafloor®-305 W** al decimo anno e un rifacimento totale con **Sikafloor®-330** e **Sikafloor®-305 W** al ventesimo anno. Inoltre nella simulazione è stata considerata la distanza dal sito produttivo (ca. 1.000 km), la distanza dal sito per lo smaltimento (ca. 100 km) e tutte le risorse necessarie per la pulizia del pavimento impiegate nei 60 anni di vita della struttura.

RISULTATI

I seguenti grafici mostrano, in percentuale, gli impatti degli indicatori spiegati precedentemente (CED, GWP, POCP) su tutti i 5.000 mq del **Sika Comfortfloor® PS-23** in confronto ad un sistema epossidico autolivellante.

Da quello che si vede dalle tabelle qui sotto, il sistema epossidico ha il 61% in più di potenziale riscaldamento globale in più rispetto al sistema **Sika Comfortfloor® PS-23**. Anche in termini di quantità totale di energia proveniente da fonti rinnovabili e non rinnovabili (CED) il risultato è a favore del sistema Sika con il 50% in meno di energia consumata rispetto al sistema epossidico.

La differenza si nota ancora di più se guardiamo il grafico del potenziale di creazione di ozono fotochimico (POCP) dove l'impatto del ciclo epossidico è del 72% più alto rispetto al sistema Sika.



CONCLUSIONI

Grazie allo studio LCA è possibile valutare i potenziali impatti ambientali dei sistemi durante tutto il ciclo di vita e dimostrare che un contributo alla costruzione sostenibile può essere fatto scegliendo **Sika ComfortFloor®**: un sistema di pavimentazione ad alte prestazioni, lunga durata, basso consumo energetico rispetto al tradizionale sistema epossidico, elevata resistenza, minori esigenze di manutenzione (meno pulizia) e notevole riduzione dei costi operativi durante la vita utile. La frequenza di ristrutturazione del sistema **Sika ComfortFloor®** è inferiore a quella della soluzione epossidica competitiva, nonché la frequenza di pulizia che contribuisce a ridurre i costi economici durante la vita utile dell'edificio. Il progetto ha permesso a Sika di dimostrare la sua competenza ed esperienza intermini di sostenibilità, inclusi tutti i contributi quantitativi pertinenti ad una soluzione di pavimentazione su misura ad alte prestazioni per soddisfare le esigenze del cliente da un punto di vista tecnico, economico e ambientale.

RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONE AEROPORTO DI TRIESTE



Superficie: 5.000 m²

PROPRIETÀ

Aeroporto Friuli Venezia Giulia S.p.A.
Via Aquileia, 46
34077 Ronchi dei Legionari (TS)
www.aeroporto.fvg.it

APPLICATORE

RESI S.r.l.
Viale dell'Industria, 17
36057 Arcugnano (VI)
www.resisrl-vi.net

COORDINAMENTO SIKA ITALIA

Maria Elena Centis, Area Manager Nord-Est Flooring & Coating Sika Italia
Alessandro Negrini, Product Engineer Flooring & Coating Sika Italia

Immagini fornite da Alessandro Negrini, www.alessandronegriniphoto.com

Consultare la scheda dati prodotto prima di ogni utilizzo ed applicazione.



SIKA ITALIA S.P.A.

Via Luigi Einaudi 6
20068 Peschiera Borromeo (MI)
info@sika.it

Tel.: +39 02 54778 111
Fax: +39 02 54778 119
www.sika.it

COSTRUIRE FIDUCIA

