



## Tirana (Albania)

# Aeroporto Nënë Tereza

LE TECNOLOGIE MAPEI NEL RIFACIMENTO DELLE PISTE DI DECOLLO, ATTERRAGGIO, RULLAGGIO, RACCORDO E DELLE AREE DI SOSTA DEGLI AEROMOBILI

### Problemi e soluzioni

Per la riqualifica delle pavimentazioni dell'aeroporto di Tirana, Mapei ha fornito polimeri elastomerici per la fabbricazione del bitume modificato. Ciò ha permesso di realizzare il bitume nei pressi dell'impianto di produzione, nelle quantità desiderate, e di ottenere un legante con ottima elasticità e stabilità nel tempo, utilizzando come base un bitume locale ordinario.

Le pavimentazioni aeroportuali sono costruite per fornire un supporto adeguato ai carichi trasmessi dagli aeromobili e al tempo stesso realizzare una superficie il più possibile solida, resistente all'usura e omogenea. Il degrado delle pavimentazioni delle piste di volo, delle piste di rullaggio, dei raccordi e delle aree di sosta degli aeromobili è diventato un problema importante a causa dell'aumento del traffico aereo, dei fenomeni di invecchiamento dei materiali e dell'eventuale mancanza di interventi di manutenzione.

Il traffico aereo dell'aeroporto Nënë Tereza di Tirana è aumentato notevolmente nel corso degli ultimi anni, in conseguenza dei sempre maggiori collegamenti con altre città europee ed extraeuropee. L'incremento del numero di aeromobili in circolazione ha prodotto un aumento dei carichi trasmessi. Di qui l'esigenza di procedere a interventi di manutenzione da eseguire secondo un piano periodico, allo scopo di prolungare la vita di servizio delle pavimentazioni e prevenire il rischio di perdite di efficienza nel tempo.

### Riqualificazione e rifacimento delle aree di manovra

L'aeroporto internazionale di Tirana (TIA) ha avviato un importante progetto denominato "Airfield 2020" che consiste nella riabilitazione dell'area di manovra destinata all'atterraggio e al movimento al suolo degli aeromobili (runways e taxiways). Oltre a questo, sono stati previsti alcuni interventi parziali relativi al rifacimento della pavimentazione delle aree adibite alla sosta degli aeromobili (Aprons) per l'imbarco e lo sbarco dei passeggeri, il carico e lo scarico delle merci e della posta, il rifornimento dei combustibili, il parcheggio e la manutenzione.

Il progetto "Airfield 2020" viene sviluppato in diverse fasi. La prima fase del progetto è già stata ultimata e ha riguardato la ricostruzione delle pavimentazioni delle taxiways W e B, per una lunghezza di 1,5 km e una larghezza di 45 m, nel rispetto dei requisiti e degli standard internazionali. In questa prima fase è stato anche completato il rifacimento di alcune zone in conglomerato bituminoso dei piazzali di sosta. La seconda fase del progetto prevede la ricostruzione della pavimentazione delle piste di volo (runways).

La prima parte del progetto relativa alle taxiways ha previsto i seguenti interventi:

- demolizione della pavimentazione esistente;
- rimozione del terreno di fondazione della pavimentazione;
- nuovo scavo di fondazione;
- posizionamento dei drenaggi;
- ricostruzione della nuova pavimentazione;
- installazione delle strutture di segnalamento luminoso.

L'intervento di riqualifica delle pavimentazioni è stato caratterizzato dal rifacimento dello strato di base, dello strato di binder alto modulo (spessore 7 cm) e dell'usura modificata hard (5 cm di spessore).

Il progetto della pavimentazione ha previsto la seguente stratigrafia:

- strato di fondazione mediante sta-

bilizzazione a cemento;

- strato di base in conglomerato bituminoso con bitume tradizionale 50/70 e aggregato con diametro massimo 32 mm, spessore 10 cm;
  - ulteriore strato di base in conglomerato bituminoso con bitume tradizionale 50/70 e aggregato con diametro massimo 22 mm, spessore 8 cm;
  - strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato 25/55-60 e aggregato con diametro massimo 22 mm, spessore 7 cm;
  - strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato 45/80-65 e aggregato con diametro massimo 16mm, spessore 5 cm.
- Per quanto riguarda le specifiche

tecniche sul bitume modificato impiegato negli strati di binder e di usura, si vedano nelle Tabelle 1 e 2 le caratteristiche richieste estratte dalle Norme Tecniche di Appalto.

### Da Mapei polimeri per la modifica del bitume

Per questo intervento Mapei ha fornito polimeri per la modifica del bitume tradizionale in bitume modificato, così come richiesto nel Capitolato Tecnico, da utilizzarsi come legante negli strati di binder (PMB Hard) e di usura (PMB Alto Modulo). Sin dall'inizio del progetto e in seguito nell'esecuzione dei test di validazione Mapei, supportata dai propri Laboratori di Ricerca & Sviluppo, ha lavorato in

Prestazione	Rif. normativo	u.m.	Requisiti
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	0,1 dmm	25-55
Punto di rammollimento	EN 1427	°C	≥60
Prova di duttilità	EN 13589, EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥3 (10°C)
Punto di rottura Fraas	EN 12593	°C	≤-10
Resistenza all'indurimento			
Variazione nella massa	EN 12607-1	%	≤0,5
Aumento del punto di rammollimento, severità 1	EN 1427	°C	≤10
Ritorno elastico a 25 °C	EN 13398	%	≥50
Stabilità allo stoccaggio	EN 13399		
Variazione del punto di rammollimento	EN 1427	°C	≤5
Punto di infiammabilità	EN 12592	°C	≥250

TABELLA 1. Requisiti bitume polimero modificato per lo strato di binder (PMB 25/55-60).

Prestazione	Rif. normativo	u.m.	Requisiti
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	0,1 dmm	45-80
Punto di rammollimento	EN 1427	°C	≥65
Prova di duttilità	EN 13589, EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥3 (10° C)
Punto di rottura Fraas	EN 12593	°C	≤-18
Resistenza all'indurimento			
Variazione nella massa	EN 12607-1	%	≤0,5
Aumento del punto di rammollimento, severità 1	EN 1427	°C	≤10
Ritorno elastico a 25 °C	EN 13398	%	≥80
Stabilità allo stoccaggio	EN 13399		
Variazione del punto di rammollimento	EN 1427	°C	≤5
Punto di infiammabilità	EN 12592	°C	≥250

TABELLA 2. Requisiti bitume polimero modificato per lo strato di usura (PMB 45/80-65).



**A SINISTRA.** Fase di stesa e compattazione dello strato di usura modificata con MAPEI E-SBC 2 delle taxiways.  
**A DESTRA.** Fase di stesa e compattazione dello strato di binder modificato con MAPEI E-SBC 2 delle taxiways.

stretta collaborazione con il Gruppo Euroteorema, azienda leader nell'esecuzione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, e con il Laboratorio STS Mobile di Ancona. Nella prima fase del progetto "Airfield 2020" Mapei ha fornito MAPEI E-SBC2, polimero per la produzione di bitume modificato, utilizzato negli strati di binder e di usura. L'utilizzo di questo prodotto ha portato diversi vantaggi:

- Possibilità di realizzare un bitume modificato che rispondesse ai requisiti imposti dal capitolato, direttamente nei pressi dell'impianto di produzione del conglomerato bituminoso senza l'utilizzo di un mulino colloidale. L'alternativa sarebbe stata quella di importare il bitume modificato dall'estero.
- Evitare stoccaggi prolungati del bitume modificato utilizzato, con conseguente ossidazione del le-

gante stesso e riduzione delle sue prestazioni. Si è infatti potuto così produrre il quantitativo di bitume modificato necessario di volta in volta.

- Ottenere un legante con ottima elasticità e stabilità nel tempo, utilizzando come base un bitume locale ordinario.

Nelle Tabelle 3 e 4 si riportano i test eseguiti sui campioni di bitume modificato di tipo Hard e Alto Modulo prelevati direttamente in cantiere, che evidenziano la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni di capitolato descritte nel paragrafo precedente.

## POLIMERI SPECIFICI PER BITUME MODIFICATO

L'impiego di bitume modificato permette di ottenere molteplici vantaggi nella costruzione di pavimentazioni flessibili in ambito stradale e aeroportuale. Il miglioramento delle prestazioni viscoelastiche del conglomerato bituminoso e della durabilità della pavimentazione rendono possibile un notevole risparmio sul costo totale della sua vita utile. I bitumi modificati sono realizzati con particolari modificatori polimerici, per soddisfare i requisiti di resistenza alle basse e alle alte temperature di esercizio e incrementare il ritorno elastico del bitume stesso, che determina una minor suscettibilità della pavimentazione nei confronti delle fessurazioni. Questi polimeri sono in grado di modificare positivamente molte altre proprietà dei bitumi tradizionali, come quella di ridurre drasticamente il rischio di ossidazione del materiale, uno dei problemi più frequenti che limita il livello di servizio delle pavimentazioni.

I vantaggi dell'utilizzo di bitume modificato in un conglomerato bituminoso possono così riassumersi:

- minore suscettibilità alle variazioni di temperatura giornaliere e stagionali
- maggiore resistenza alla deformazione
- migliori proprietà di resistenza all'invecchiamento
- maggiore resistenza alla fatica
- migliore adesione tra aggregati e legante
- prevenzione dei fenomeni fessurativi.

Il bitume modificato è una tecnologia conosciuta da diverso tempo ed è disponibile presso grosse aziende petrolchimiche dove questo tipo di bitume viene prodotto industrialmente. Solo di recente sono stati sviluppati polimeri particolari, la cui aggiunta al bitume tradizionale può avvenire mediante impianti di produzione semplificati.

Di qui la possibilità di ottenere un bitume modificato anche quando non si ha la disponibilità di un impianto apposito per la sua produzione, dotato di mulino colloidale.

Mapei ha sviluppato una serie di polimeri specifici la cui produzione avviene attraverso un particolare processo chimico in grado di combinare diverse molecole di elastomeri selezionati sotto forma di polveri granulate, combinate con gomme riciclate e altre materie prime specifiche, consentendone un'ottima dispersione all'interno del bitume di partenza e ottimizzando le prestazioni del bitume modificato risultante. La tecnologia Mapei permette di ottenere bitumi modificati con le caratteristiche tecniche desiderate, che soddisfano i requisiti di capitolato più severi, e di poterli realizzare persino in aree geografiche difficilmente raggiungibili, con una spesa contenuta per gli adeguamenti impiantistici necessari.

### MAPEI E-SBC2

Miscela di polimeri elastomerici per la modifica del bitume.

SCOPRI DI PIÙ



Prestazione	u.m.	Valore rilevato	Rif. normativo
Penetrazione a 25 °C	dmm	48	EN 1426
Punto di rammollimento	°C	72,2	EN 1427
Punto di rottura Fraass	°C	-21	EN 12593
Viscosità dinamica a 160 °C (SPDL 21)	Pa.s	0,973	EN 13702-2
Ritorno elastico a 25 °C	%	89	EN 13398
Punto di infiammabilità	°C	288	EN ISO 2592
Punto di combustione	°C	310	EN ISO 2592
Force ductility	J/cm²	4,5	EN 13589 EN 13703

#### Stabilità allo stoccaggio (3gg a 180 °C) UNI EN 13399

Punto di rammollimento parte superiore	°C	74,8	EN 1427
Punto di rammollimento parte inferiore	°C	75,8	
<b>Resistenza all'indurimento UNI EN 12607-1</b>			
Aumento del punto di rammollimento	°C	4,0	EN 1427
Penetrazione residua	%	74	EN 1426

TABELLA 3. Campione Bitume Alto Modulo del 28/1/2020 (PMB 45/80-65 per strato di usura).

Prestazione	u.m.	Valore rilevato	Rif. normativo
Penetrazione a 25 °C	dmm	34	EN 1426
Punto di rammollimento	°C	67,4	EN 1427
Punto di rottura Fraass	°C	-21	EN 12593
Viscosità dinamica a 160 °C (SPDL 21)	Pa.s	0,554	EN 13702-2
Ritorno elastico a 25 °C	%	85	EN 13398
Punto di infiammabilità	°C	282	EN ISO 2592
Punto di combustione	°C	308	EN ISO 2592
Force ductility	J/cm²	3,4	EN 13589 EN 13703

#### Stabilità allo stoccaggio (3gg a 180 °C) UNI EN 13399

Punto di rammollimento parte superiore	°C	71,8	EN 1427
Punto di rammollimento parte inferiore	°C	70,4	
<b>Resistenza all'indurimento UNI EN 12607-1</b>			
Aumento del punto di rammollimento	°C	4,2	EN 1427
Penetrazione residua	%	70	EN 1426

TABELLA 4. Campione Bitume HARD del 27/1/2020 (PMB 25/55-60 per strato di binder).

**SCHEDE TECNICHE**  
**Aeroporto Internazionale di Tirana, Albania**  
**Periodo di realizzazione:** 2019-2020  
**Periodo di intervento Mapei:** 2020  
**Intervento Mapei:** fornitura di polimeri elastomerici a rapida

digestione nel bitume per la fabbricazione del Bitume Modificato tipo Hard e tipo Alto Modulo  
**Committente:** TIA-Tirana International Airport, Direttore tecnico: Fllöhe Vojka  
**Impresa esecutrice:** Gruppo Euroteorema, arch. Giovanni Pascale (Torino)

**Consulente per l'impresa:** Laboratorio STS Mobile, ing. Stefano Tattolo (Ancona)  
**Direzione lavori:** Infrakonsult Sh.p.k, Ing. Sokol Metoja (Tirana, Albania)  
**Coordinamento Mapei:** Francesco Cerutti, Francesco Giudici, Gilberto

Del Zoppo (Mapei SpA)  
**PRODOTTI MAPEI**  
 Polimeri elastomerici per bitume modificato: Mapei e-SBC2

Per maggiori informazioni sui prodotti consultare il sito [mapei.it](http://mapei.it)