

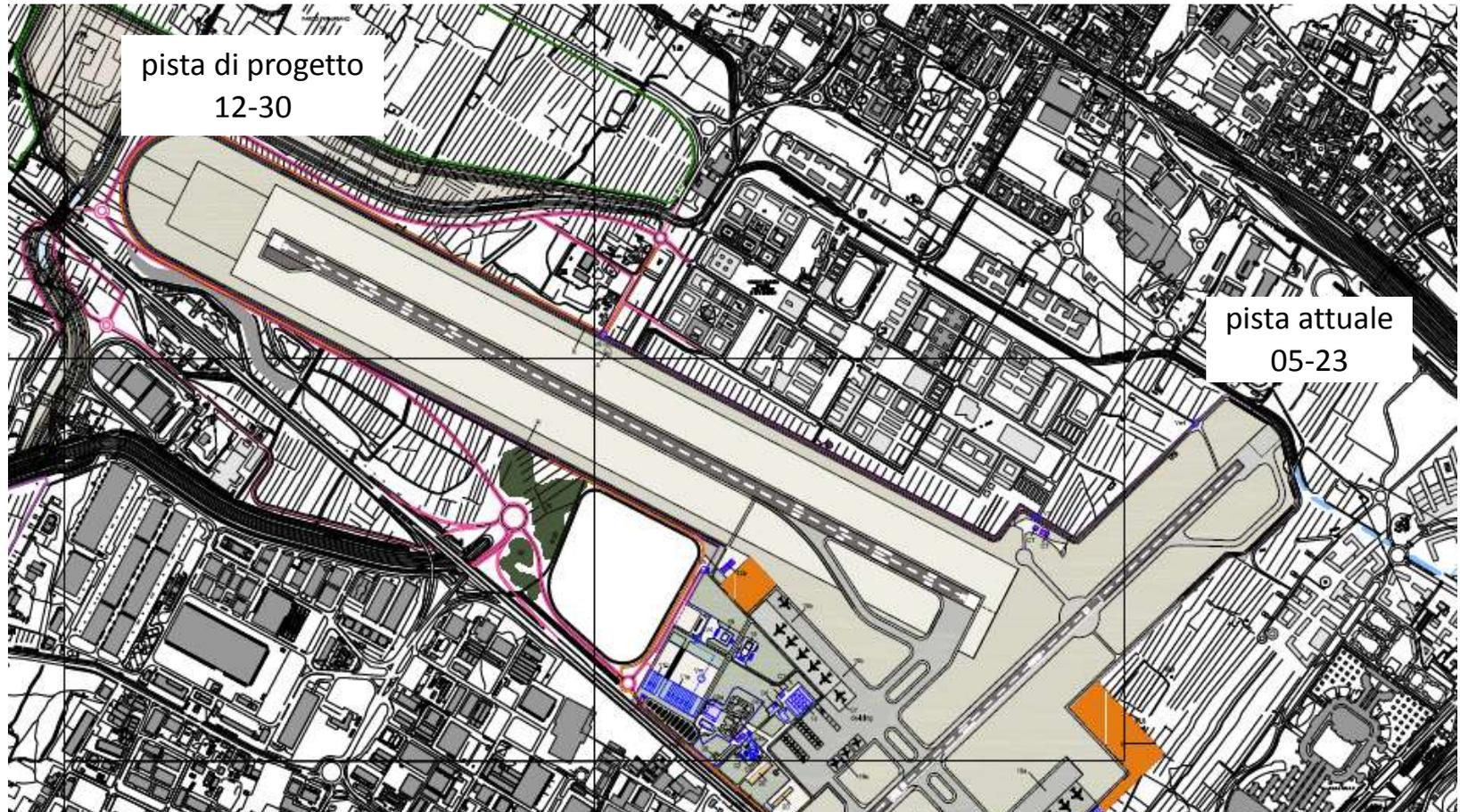
# **Il progetto di riqualificazione dell'aeroporto di Firenze:**

## **È la soluzione dei problemi tecnici attuali?**

Giovanni Modugno

Contributo al seminario CGIL, Aeroporto di Firenze: quale futuro?  
Firenze, 9/2/2016

# Masterplan 2014-2029



Questa relazione riporta un contributo personale alla comprensione delle criticità tecniche-operative dell'aeroporto di Firenze.



# Criticità evidenziate nel Masterplan

*1) il prevalente utilizzo unidirezionale della pista di volo ...*

*2) mancanza della via di rullaggio con conseguente aumento dei tempi di occupazione della pista di volo per consentire il back-track agli aeromobili;*

*3) valori elevati di OCA/H e di MAPT, associati alle attuali procedure strumentali di avvicinamento VOR+DME-P, VOR+DME-S e VOR+DME-T;*

*4) C.U. pari al 90,2%, valore inferiore al minimo raccomandato (95% ) dalle norme ICAO International Civil Aviation Organization - Annesso 14 art.3.1.1;*

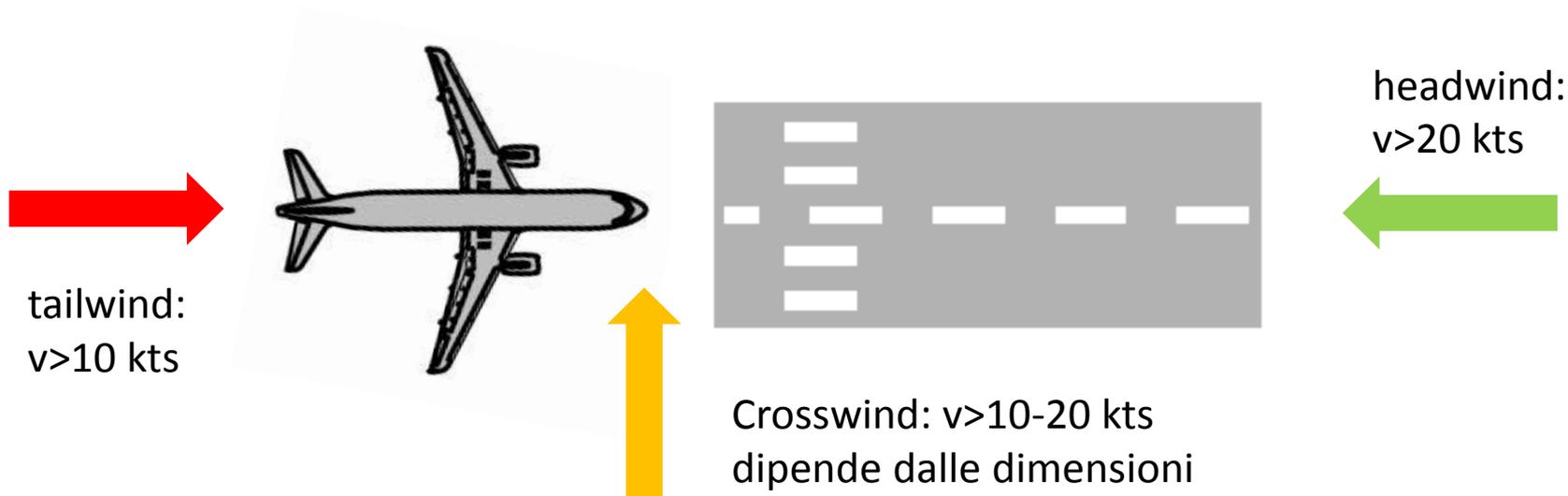
*5) percentuale aeromobili dirottati [circa il 3%], con vento in coda superiore ai 10 Kts, ampiamente oltre i valori comunemente tollerati dagli operatori [1%].*

Nè il Masterplan nè la precedente documentazione tecnica contengono però uno studio analitico di tali criticità, nè descrivono come queste verrebbero risolte dalla nuova pista. Il problema è stato trattato solo marginalmente nella variante al PIT della Regione Toscana.

*Il nuovo Master Plan 2014-2029 affronta i seguenti temi:*

- *mantenere la scelta della nuova pista con orientamento 12-30 [fatta nel PIT della Regione Toscana]*

# Venti limitanti per i movimenti aerei



<b>Table 3-1. Allowable crosswind component per Runway Design Code (RDC) RDC</b>	<b>Allowable Crosswind Component</b>
A-I and B-I	10.5 knots
A-II and B-II	13 knots
A-III, B-III, C-I through C-III D-I through D-III	16 knots
A-IV and B-IV, C-IV through C-VI, D-IV through D-VI	20 knots
E-I through E-VI	20 knots

Manufacturer	Aircraft	AAC	ADG	TDG	Wing-span	Tail Height
					ft (m)	ft (m)
Airbus	A-320	C	III	3	111.9 (34.1)	39.6 (12.08)
Airbus	A-320 Sharklet	C	III	3	117.5 (35.8)	39.6 (12.08)
Airbus	A-321	C	III	3	111.9 (34.1)	39.7 (12.1)
Airbus	A-321 Sharklet	C	III	3	117.5 (35.8)	39.7 (12.1)
Airbus	A-330-200	C	V	5	197.8 (60.3)	58.2 (17.73)
Airbus	A-330-200F	C	V	5	197.8 (60.3)	57.1 (17.41)
Airbus	A-330-300	C	V	5	197.8 (60.3)	56.4 (17.18)
Airbus	A-340-200	D	V	5	197.8 (60.3)	56 (17.06)

[Federal Aviation Administration, Advisory Circular AC 150/5300-13A del 26/2/2014]

# Normativa ICAO: Annex 14

- $CU = 100$  – percentuale di tempo in cui i movimenti sono limitati dai venti al traverso
- La pista primaria va usata in modo bidirezionale, in modo da eliminare il vento in coda
- La pista primaria deve essere orientata lungo i venti prevalenti, in modo tale da massimizzare il CU
- Se il CU rimane minore di 95, va prevista almeno una seconda pista, tipicamente perpendicolare alla prima

# Variante al PIT della Regione Toscana

La valutazione ENAC si limita a riportare i valori finali, senza descriverne il metodo di calcolo:

## ***Pista 05-23***

*Coefficiente di utilizzazione (C.U.), il cui valore sulla base delle verifiche anemometriche risulta **non superiore al 90,20 %**, rispetto **al valore minimo del 95%** fissato dall'ICAO;*

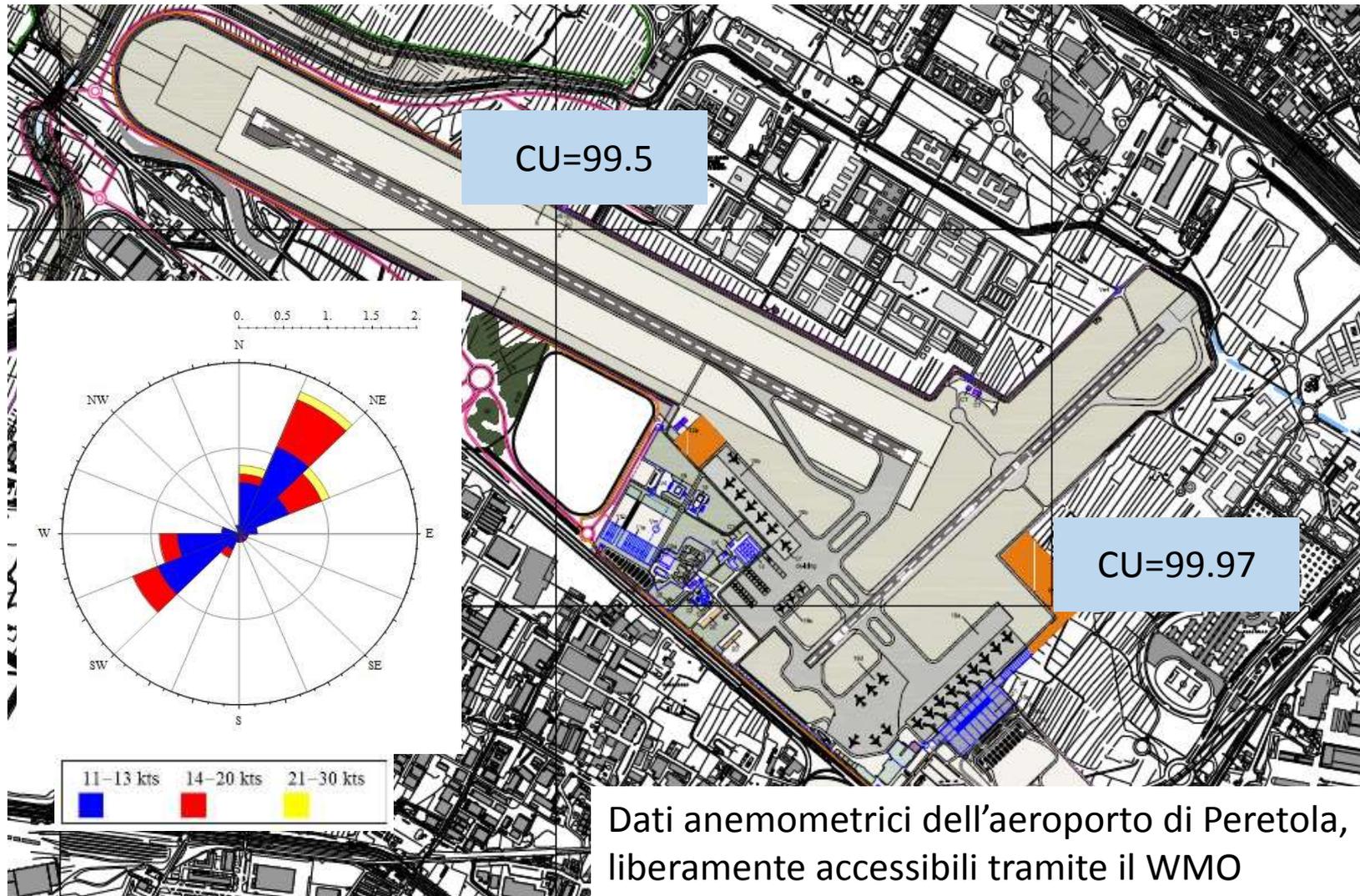
## ***Piste 09-27 e 12-30***

- il valore del C.U. associato alla pista 09-27 monodirezionale (non essendo possibile l'uso bidirezionale) è **compreso tra il 92 ed il 93%**, pertanto inferiore al minimo richiesto dall'ICAO del 95%;*
- nella 12-30, in uso monodirezionale, il valore del C.U è invece del **97.50 % e quindi soddisfacente.***

Nonostante numerose richieste, nessuna analisi dei dati anemometrici è stata fornita da ENAC o Toscana Aeroporti

# Orientazione rispetto ai venti prevalenti

I valori di CU non tornano con quelli originariamente dichiarati dall'ENAC, e mostrano che la nuova pista è peggiorativa, e non migliorativa



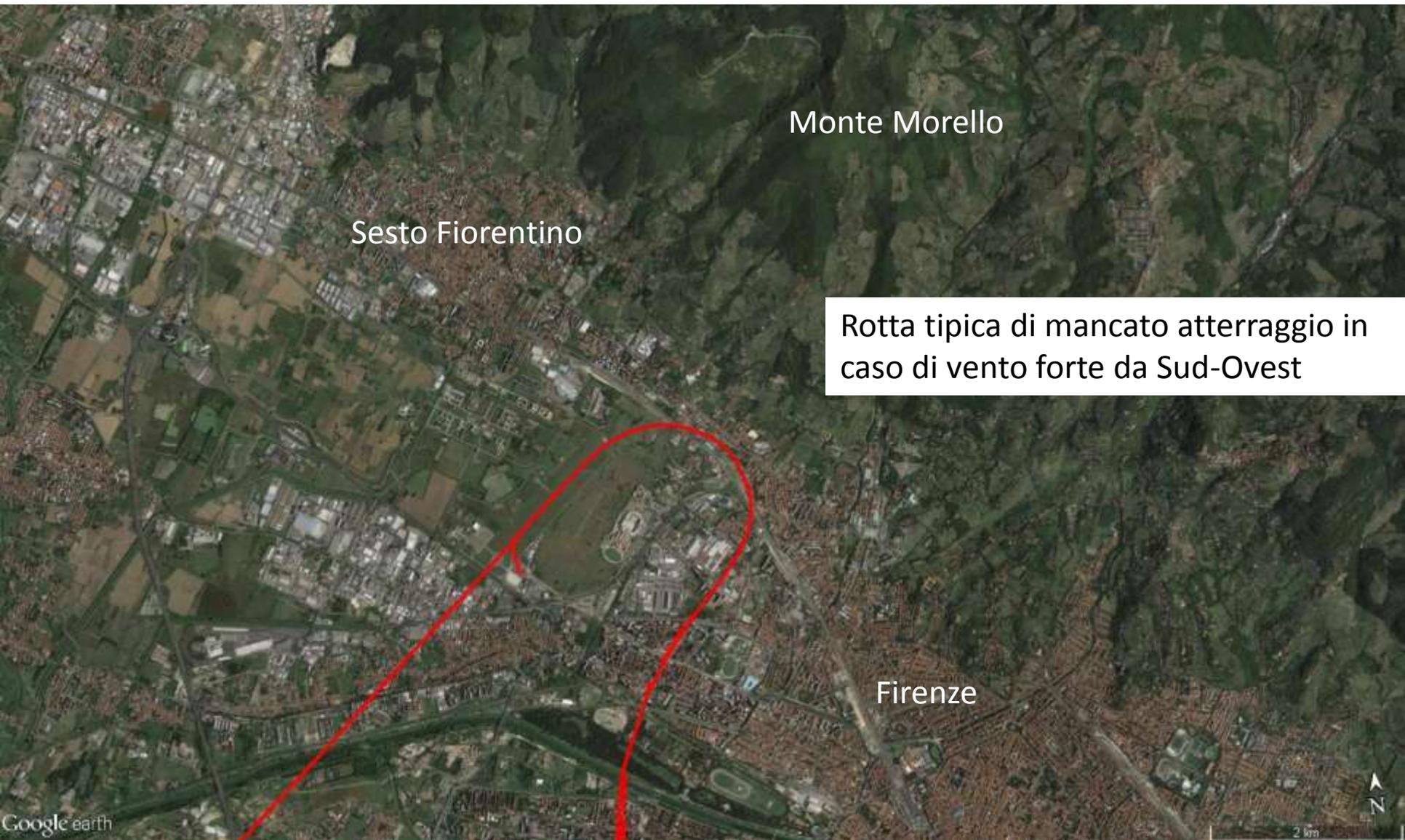
Dati anemometrici dell'aeroporto di Peretola, liberamente accessibili tramite il WMO

# Pista attuale: quali criticità?



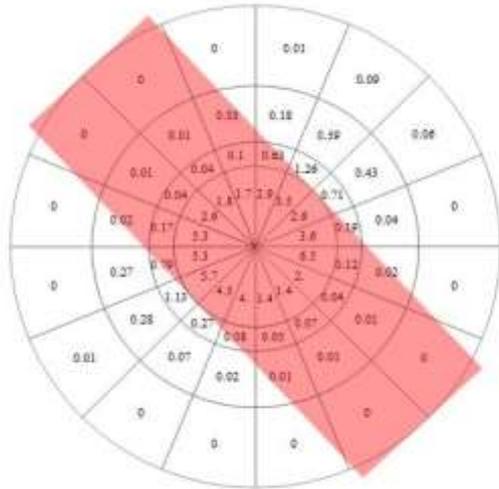
Il problema principale è la scarsa distanza disponibile per l'atterraggio da Nord-Est, dovuta al vincolo orografico del Monte Morello. Ciò impedisce l'utilizzo della pista in atterraggio in presenza di vento forte da Sud-Ovest.

# Pista attuale: quali criticità?



# Incidenza statistica del vento in coda

Pista 05-23

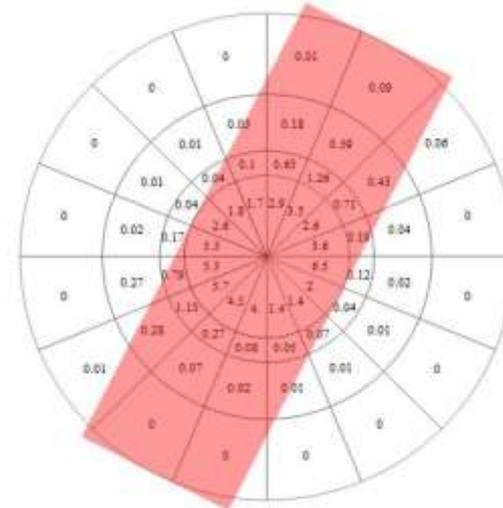


**2.3% da Sud-Ovest**

**3.3% da Nord-Est**

Parzialmente monodirezionale  
(solo l'atterraggio da Nord-Est  
è proibito)

Pista 12-30



**0.7% da Ovest**

**0.4% da Est**

Se esclusivamente monodirezionale  
(atterraggio e decollo da e verso  
Firenze sarebbero proibiti)

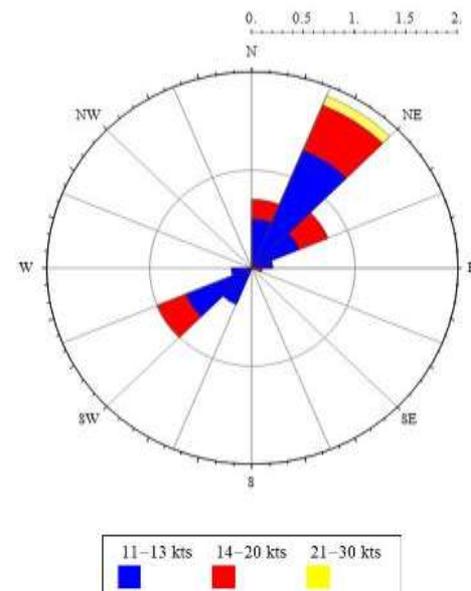
# Dirottamenti reali

volo	a/m	data	orario	destinazione	direzione vento <sup>1</sup>	meteo <sup>2</sup>	note <sup>3</sup>	go around
VY6923	A319	29/07/2015	13.50	Bologna	Sud-Ovest			
VY6923	A319	28/07/2015	13.50	Pisa			A320	
VY6205	A319	05/08/2015	18.30	Bologna			A320	
VY6205	A319	10/09/2015	19.10	Firenze	Nord-Est			1
VY1501	A319	30/07/2015	18.20	cancellato	Sud-Ovest			
VY6807	A319	27/07/2015	21.45	Pisa	Sud-Ovest		A320	
VY6003	A319	24/08/2015	7.10	Bologna		pioggia		
VY6865	A319	27/07/2015	12.25	Pisa	Sud-Ovest		FI	2
VY6865	A319	06/10/2015	10.30	Firenze		pioggia	PO	1
VY6865	A319	14/09/2015	10.30	Pisa	Sud-Ovest			1
VY6865	A319	06/10/2015	10.30	Firenze		pioggia		1
VY6867	A319	05/09/2015	14.20	Pisa	Sud-Ovest		diretto	
VY6867	A319	14/09/2015	10.25	Pisa	Sud-Ovest		FI	1
VY1505	A319	27/07/2015	14.15	Genova	Sud-Ovest			
VY1505	A319	29/07/2015	21.45	cancellato	Sud-Ovest			
VY1505	A319	17/08/2015	14.15	Pisa	Sud-Ovest			
VY1505	A319	14/08/2015	22.55	Pisa	Sud-Ovest		A320	
...	...	...	...	...	...			

Dati ottenuti nel periodo 15 Luglio 2015 – 15 Gennaio 2016, incrociando dati da software di tracciamento (ad esempio, Flightradar24) con l'orario online dell'aeroporto.

# Dirottamenti reali

vento/meteo	dirottamenti/ cancellazioni	mancati atterraggi
Nord-Est v>10 kts	20	10
Sud-Ovest v>10 kts	99	36
pioggia	20	12
nebbia o foschia	161	24
<b>totale su 6 mesi</b>	<b>300</b>	<b>82</b>
<b>incidenza</b>	<b>4.1%</b>	<b>1.1%</b>
	SO: 1.4%	SO: 0.5%
	NE: 0.3%	NE: 0.15%
	pioggia: 0.3%	pioggia: 0.16%
	nebbia: 2.1%	nebbia: 0.34%



settori di Nord-Est:

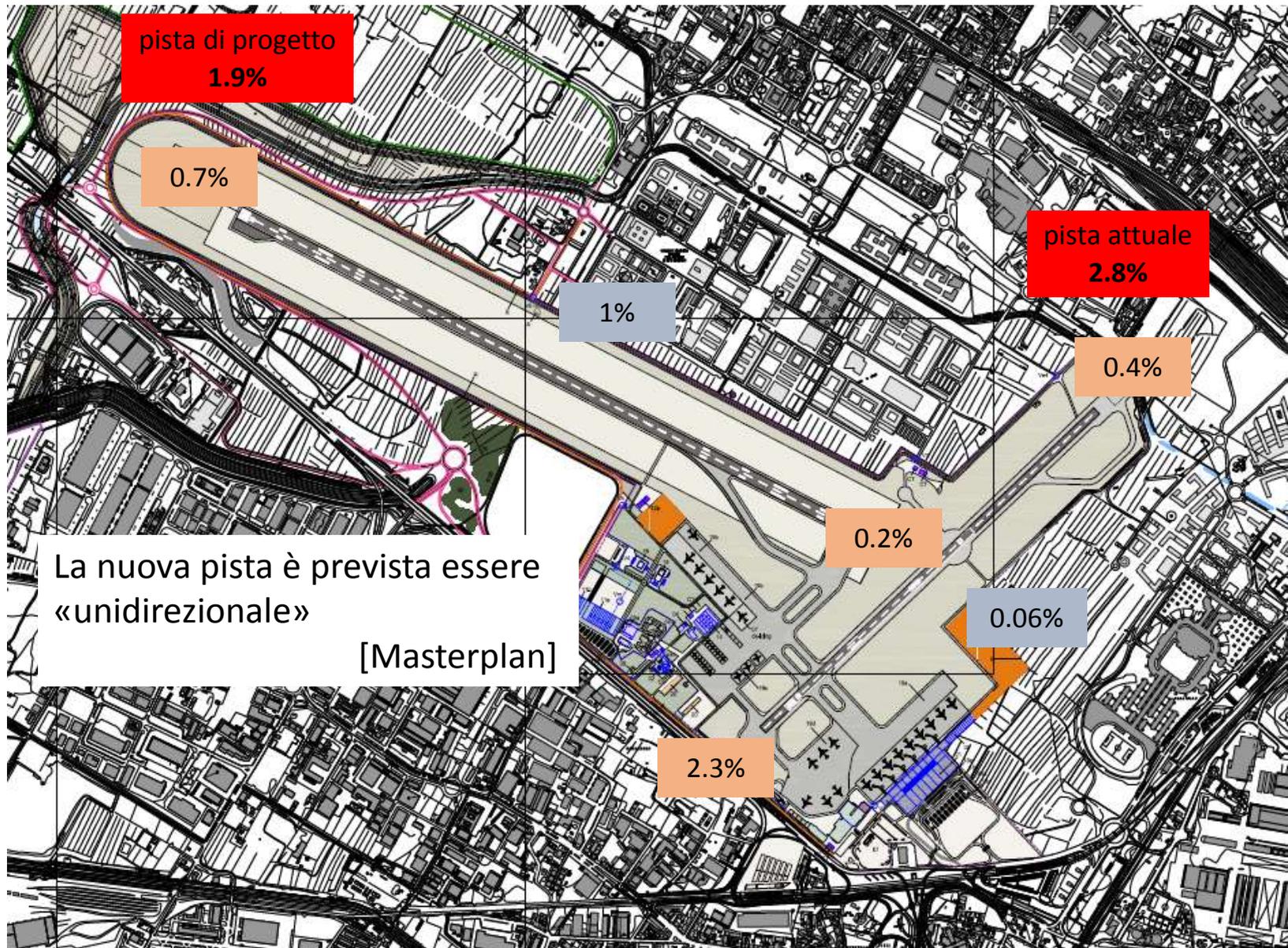
- venti con v>10 kts                      **3.3%**
- dirottamenti                                      **0.3%**

settori di Sud-Ovest:

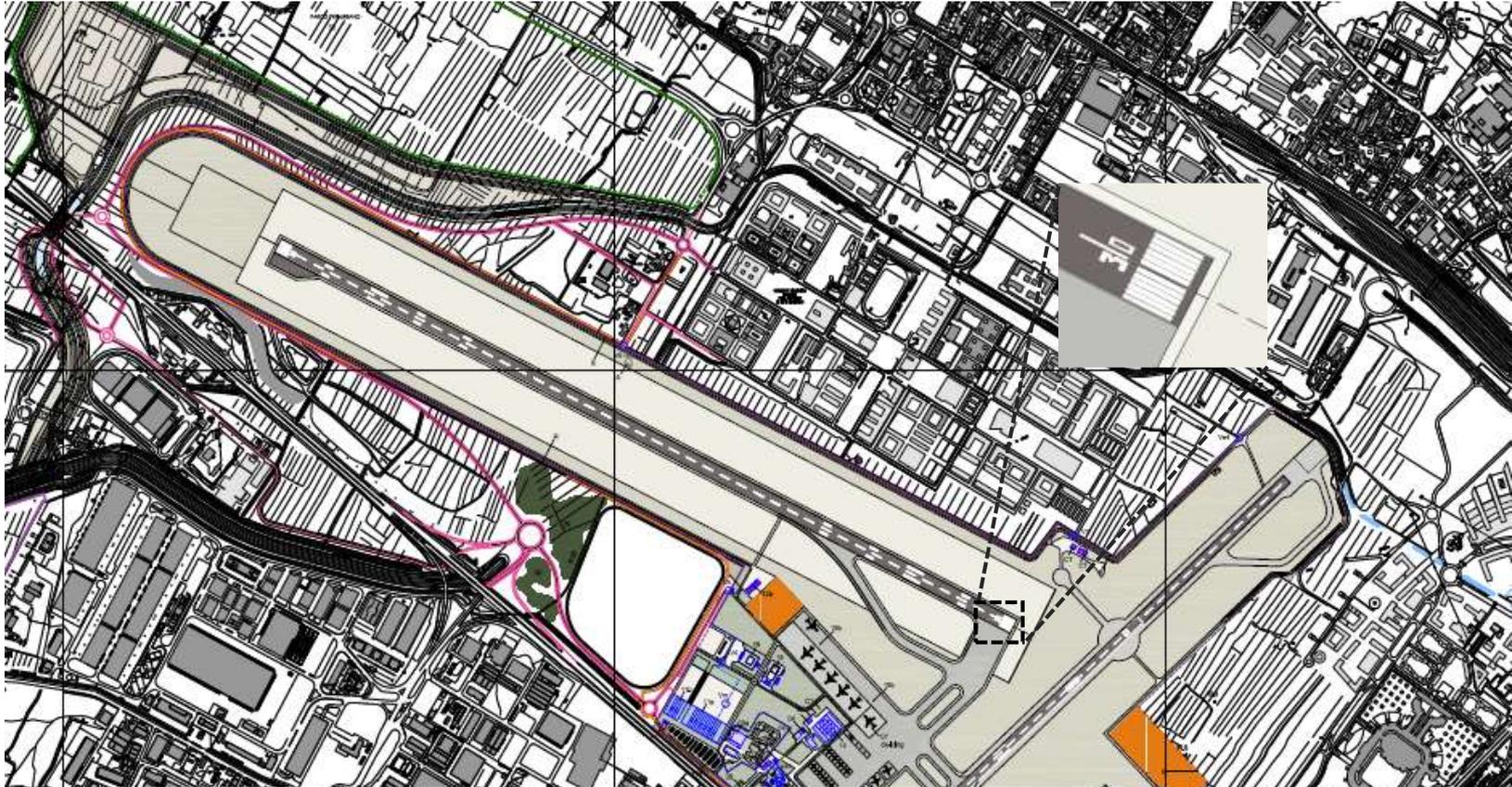
- 1.5%**
- 1.4%**

I dati confermano che la pista attuale è parzialmente monodirezionale, e che l'analisi anemometrica ha valore predittivo.

# Dirottamenti dovuti al vento



# Il problema della «monodirezionalità»



La pista nel Masterplan è formalmente bidirezionale

Tabella 11 Caratteristiche della pista

Pista	THR	QFU	TORA	TODA	ASDA	LDA	CWY	RESA	STRIP	Largh.	THR EL.	Portanza
1	RWY 12	117°	2400	2460	2400	2400	150x60	240x210	2460x300	45	35,50	PCN73
	RWY 30	297°	2400	2460	2400	2400	150x60	240x210	2460x300	45	39,15	PCN73

# Il problema della «monodirezionalità»

Ma il SIA la definisce monodirezionale, creando una situazione di confusione che non è stata risolta.



## 9.2.1.1 PISTA DI VOLO

La nuova pista di volo è caratterizzata dalla sua “unidirezionalità”, dal punto di vista operativo, con orientamento 12-30, di lunghezza 2.400m e larghezza di 45m, cui sono associate le shoulder di 7,5m

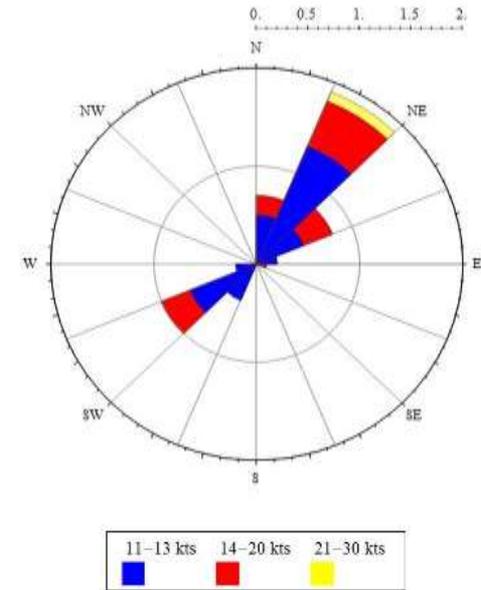
Nell’ambito del Quadro di Riferimento Programmatico (elaborato SIA PRM 00 REL 001), in riferimento all’analisi di coerenza con detta Integrazione al PIT, è riportato (cfr. pag. 67): “Per la pista di Master Plan 2014-2029 è previsto, comunque, ***l’esclusivo utilizzo monodirezionale***, fatte salve situazioni di emergenza”.

Crescita B): MEDIA

- Piena operatività dei voli schedulati senza dirottamenti e cancellazioni dovuti a meteo FLR

# Dirottamenti reali

vento/meteo	dirottamenti/ cancellazioni	mancati atterraggi
Nord-Est v>10 kts	20	10
Sud-Ovest v>10 kts	99	36
pioggia	20	12
nebbia o foschia	161	24
<b>totale su 6 mesi</b>	<b>300</b>	<b>82</b>
<b>incidenza</b>	<b>4.1%</b>	<b>1.1%</b>
	SO: 1.4%	SO: 0.5%
	NE: 0.3%	NE: 0.15%
	pioggia: 0.3%	pioggia: 0.16%
	nebbia: 2.1%	nebbia: 0.34%



La nebbia è un fenomeno stagionale (Novembre-Gennaio):

**2.1% osservato → circa 1% su base annuale**

è in corso una verifica statistica sui dati di visibilità del WMO

I dati mostrano che la nebbia è un problema importante, che non è stato però evidenziato nel Masterplan.

# Il problema della nebbia

Manuale ENAV

## **Sistemi per l'avvicinamento finale e l'atterraggio: Instrument Landing System – ILS**

*A seconda della altezza al di sopra della soglia pista fino alla quale gli apparati sono in grado di fornire corrette informazioni di guida in Italia sono stabilite le seguenti categorie degli impianti ILS:*

*CAT. I: Fino a 200 ft al di sopra della soglia pista.*

*CAT. II: Fino a 100 ft al di sopra della soglia pista.*

*CAT. III A: Fino a 50 ft al di sopra della soglia pista.*

*CAT. III B: Inferiore a 50 ft dalla soglia pista.*

### **Aeroporto "Amerigo Vespucci" - Firenze**

**Codice ICAO:**

LIRQ

**Categoria ICAO:**

Codice numerico 3 / codice alfabetico C;

*RWY 05: pista strumentale di precisione CAT I*

*RWY 23: pista strumentale non di precisione (VOR + DME)*

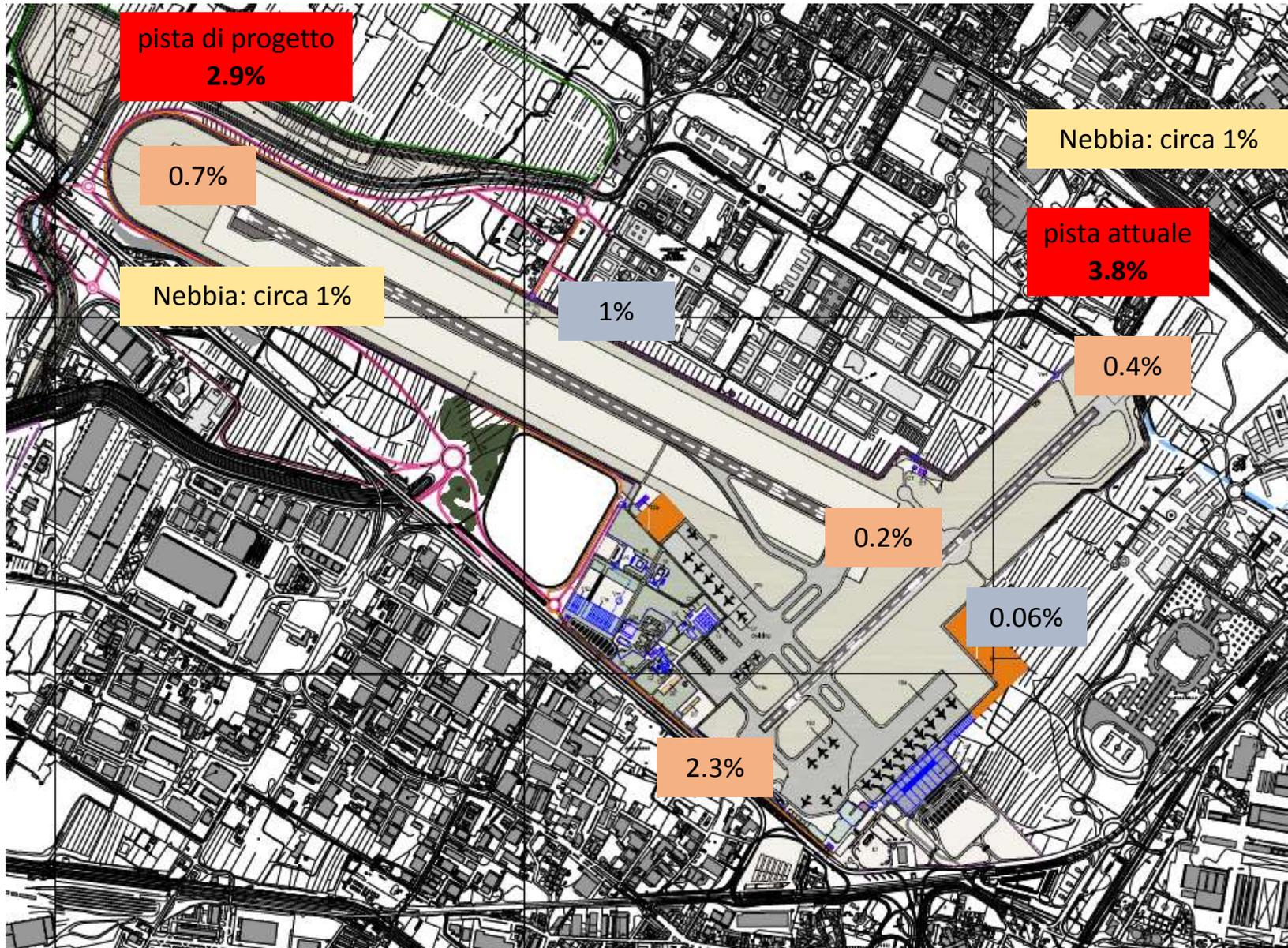
Perchè non è stato previsto un miglioramento dell'ILS?



**RWY 12: pista strumentale di precisione CAT I**

**RWY 30: pista strumentale non di precisione (VOR + DME)**

# Dirottamenti totali



# Conclusioni e domande aperte

1. I dati raccolti ed il confronto con la normativa mostrano che il progetto di riqualificazione non risolverebbe le attuali criticità dell'aeroporto di Firenze.
2. I dati statistici su venti, nebbia e dirottamenti non sono mai stati pubblicati. Sono stati però raccolti e messi a disposizione dei progettisti dell'aeroporto di Firenze? Il progetto è stato elaborato secondo le prescrizioni della normativa internazionale?
3. Sulla base dei dati raccolti, è possibile studiare soluzioni alternative più funzionali, e magari anche a minor impatto ambientale? Ad esempio, perchè non è stato studiato un allungamento della LDA RWY23, cioè della distanza di atterraggio da Nord-Est?