



AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA

AGGIORNAMENTO MASTERPLAN AEROPORTO FONTANAROSSA 2013-2030

PROGETTO

ARUP

OVE ARUP & PARTNERS
INTERNATIONAL Ltd.

13 Fitzroy Street
W1T 4BQ London
Tel +44 20 7636 1531
Fax +44 20 7580 3924
www.arup.com

ARUP

ARUP ITALIA S.r.l.

Corso Italia, 1
10122 Milano
Tel +39 02 85979301
Fax +39 02 8053984
www.arup.com

 **Systematica**

Via Lovanio, 8
20121 Milano
Tel +39 02 6231191
Fax +39 02 62311950
www.systematica.net

Relazione tecnica generale

DATA PROGETTO	11/05/2016
AGGIORNAMENTI	Rev.01 08/02/2018
	Rev.02 05/07/2018

Numerazione

R.02

SCALA:

L'ACCOUNTABLE MANAGER
dott. Francesco D'Amico

P.H. PROGETTAZIONE
INFRASTRUTTURE E SISTEMI
ing. Luigi Bonfiglio

P.H. AREA DI MOVIMENTO
ing. Massimo Donato

P.H. MANUTENZIONE
INFRASTRUTTURE E SISTEMI
geom. Andrea Musumarra

P.H. TERMINAL
ing. Antonio Palumbo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

L'AMMINISTRAZIONE

L'IMPRESA

SAC S.p.A

**Aggiornamento masterplan
Aeroporto “Fontanarossa”
Catania 2013-2030**

**R.02 - Relazione tecnica generale e
di approfondimento progettuale**

Rev 02 05/07/2018

Emissione | 11 maggio 2016

Committente:

SAC Società Aeroporto Catania S.p.A.

Progettisti:

R.T.I. Incaricato

Ove Arup & Partners International Ltd. (mandataria)

Arup Italia Srl (mandante)

Systematica Srl (mandante)

Consulenze specialistiche:

Gruppo CLAS S.p.A.

Arch. Longhitano - Studio AU, Architetti associati Longhitano&Paparo

Questa relazione è stata redatta per tener conto delle particolari prescrizioni ed esigenze del Cliente. Non è intesa per essere divulgata a terze parti, per altri scopi. In tal caso, non viene assunta alcuna responsabilità per l'uso da parte di terzi.

Job number 246563-00

Indice

	Pagina
Verifica Documento	1
Indice 1	
Tabelle	4
Figure	4
1 Introduzione	1
1.1 Elenco documentazione ricevuta ed utilizzata nella redazione del masterplan	1
2 Codici e riferimenti per la redazione del masterplan	3
2.1 Strumenti di Programmazione e Pianificazione Nazionale	3
2.1.1 Piano nazionale degli aeroporti 2012	3
2.1.2 Programma Operativo Nazionale (PON) "Infrastrutture e reti" 2014-2020	4
2.1.3 Piano Nazionale della Logistica 2012-2020	5
2.1.4 Programma Infrastrutture Strategiche 2015	6
2.1.5 Contratto di programma ENAC/SAC per l'aeroporto di Catania "Fontanarossa" 2012-2015	6
2.2 Strumenti di Pianificazione Regionale e Provinciale	7
2.2.1 Piano Territoriale Provinciale di Catania	7
2.2.2 Accordo di Programma Quadro per il trasporto aereo	8
2.2.3 Linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale	8
2.2.4 Piano Regionale dei Parchi	8
2.3 Strumenti di Pianificazione Locale	9
2.4 Strumenti di Pianificazione Settoriale	9
2.5 Normativa in materia di strutture	9
2.5.1 Note generali	9
2.5.2 Normativa in materia di strutture	10
2.5.3 Normativa europea ed internazionale	10
2.5.4 Normativa in materia di resistenza in caso d'incendio	11
2.6 Normativa in materia di impianti tecnici	11
2.6.1 Leggi e decreti	12
2.6.2 Per la sicurezza e l'igiene ambientale dei luoghi di lavoro	12
2.6.3 Per il contenimento dell'inquinamento ambientale	12
2.6.4 Per il controllo della rumorosità	13
2.6.5 Per il risparmio energetico	13
2.6.6 Per gli impianti tecnologici	14
2.6.7 Per gli impianti in pressione	14
2.6.8 Per i campi elettromagnetici	14

2.6.9	Normative tecniche	14
2.7	Altre linee guida	15
3	Inquadramento geologico, idrogeologico, sismico, geotecnico	16
3.1	Principali riferimenti documentali	16
3.2	Inquadramento geologico, idrogeologico, sismico	16
3.3	Inquadramento geotecnico e stratigrafia di progetto	21
4	Elementi principali del masterplan	31
4.1	L'aeroporto "Fontanarossa" oggi	33
4.1.1	Inquadramento territoriale	33
4.1.2	Analisi di traffico attuale	35
4.2	Studi ed analisi di potenziale traffico futuro	37
4.3	Interventi e fasi del masterplan	39
4.3.1	Piano particellare degli espropri	39
4.3.2	Fasi principali del masterplan	40
4.4	Lo spostamento e allungamento della pista di volo	46
4.4.1	Considerazioni aeronautiche: orientamento e geometria della pista	46
4.4.2	Approfondimenti progettuali strutturali della pista	48
4.4.3	Formazione del rilevato con elementi alleggeriti a km zero	50
4.5	I nuovi piazzali aeromobili a servizio della pista di volo	52
4.6	L'ampliamento del terminal passeggeri	54
4.6.1	Requisiti funzionali	57
4.6.2	Movimento e circolazione	61
4.6.3	Fasi principali dell'ampliamento	62
4.7	Aree antistanti il terminal passeggeri: parcheggi e circolazione landside	64
4.8	Le progettazioni complementari: interrimento linea ferroviaria e metropolitana di Catania	67
4.8.1	L'interrimento ferroviario	67
4.8.2	La metropolitana di Catania	67
4.9	Le aree tecniche	69
4.9.1	La centrale energetica	70
4.9.2	Il trattamento delle acque reflue	70
4.9.3	Area Petroli	70
4.9.4	Area movimentazione SAC	71
4.9.5	Aviazione Generale	71
4.9.6	Area Cargo	72
4.9.7	VVFF	72
5	Strategia energetica ed impiantistica generale e strategia di sostenibilità degli interventi	73
5.1	Obiettivi generali	73

5.1.1	Gestione Acque	76
5.1.2	Nuovi edifici Terminal	77
5.1.3	Sezionamento, modularità, predisposizioni impianti	78
5.2	Stato di fatto	80
5.2.1	Stima ripartizione consumi energetici aeroporto	82
5.3	Obiettivi e azioni per il 2020	84
5.3.1	Carbon accreditation	84
5.3.2	Efficienza	84
5.3.3	Energia	85
5.3.4	Antincendio	85
5.3.5	Gestione acque	86
5.4	Obiettivi e azioni per il 2030	87
5.4.1	Carbon accreditation	87
5.4.2	Efficienza	87
5.4.3	Energia	88
5.4.4	Gestione acque	88
5.5	Obiettivi e azioni proposti per il 2050	89
5.5.1	Carbon accreditation	89
5.5.2	Energia	89
5.5.3	Mobilità	89
5.6	2020: interventi pianificati	91
5.6.1	Nuovo Energy Centre e razionalizzazione delle reti di distribuzione	91
5.6.2	Impianto Trigenerazione	93
5.6.3	Centrali antincendio	94
5.6.4	Nuova centrale idrica	95
5.6.5	Gestione Acque reflue e meteoriche	96
5.6.6	Rete per la raccolta e deflusso delle acque di superficie	103
5.6.7	Rete di sbocco	106
5.6.8	Stazione di pompaggio	111
5.6.9	Condotta a mare	112
5.6.10	Gestione Acque reflue e meteoriche dei terminal e parcheggi	113
5.6.11	Fonti rinnovabili 2020	114
5.6.12	Edifici esistenti	116
5.6.13	Nuovi edifici	117
5.7	2030: Interventi pianificati	133
5.7.1	Razionalizzazione consumi energetici	133
5.7.2	Carbon Accreditation – Level 3	136
5.7.3	Fonti rinnovabili 2030	138
5.8	2050: Interventi possibili	139
5.8.1	Razionalizzazione consumi energetici	139
5.8.2	Fonti rinnovabili 2050	139

5.9	Chiarimenti primi elementi per lo SIA	139
6	Cronoprogramma	142
7	Prime indicazioni su indagini e rilievi	143
8	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza	144
9	Cantierizzazione	148
10	Stima sommaria degli interventi	149
11	Allegati alla relazione tecnica e di approfondimento progettuale	154

Tabelle

Tabella 1: Stratigrafia geotecnica Depositi della Piana di Catania (Ovest)

Tabella 2: Stratigrafia geotecnica Alluvioni Sabbiose (Est)

Tabella 3 | Quantificazione domanda di sosta aeroportuale - Scenario di reference

Tabella 4 | Quantificazione domanda di sosta aeroportuale - Scenario DO
NOTHING

Figure

Figura 1 – Estratto da tavoletta topografica CATANIA Sud – F° 270 III NO dell'I.G.M.

Figura 2 - Schema dei rapporti geologico - stratigrafici (tratto da “Fattibilità Geologica Dott. Geol. Mauro Corrao)

Figura 3 – Sintesi delle condizioni geologiche del sito

Figura 4: Inquadramento Geologico con gli indagini

Figura 5: Indagine FRI SX7 2010

Figura 6: Indagine RFI SX8 2010

Figura 7: Indagine RFI BH4 2013

Figura 8: Indagine RFI BH5 2013

Figura 9: Metro BH16 2005 1/2

Figura 10: Metro BH16 2005 2/2

Figura 11: Sezioni 1, 2 e 3 Indagini SAC

Figura 12: Comune di Catania e sedime aeroportuale

Figura 13 Infrastrutture

Figura 14: traffico passeggeri

Figura 15: traffico merci

Figura 16: Rotte “Fontanarossa”

- Figura 17: Area di influenza aeroporto di Catania
- Figura 18: Elaborato Piano particellare degli espropri
- Figura 19: Andamento movimentazioni passeggeri
- Figura 20: Fase I
- Figura 21: Fase II
- Figura 22: Fase III
- Figura 23: Fase IV
- Figura 24: Interazione tra l'apron e le vie di rullaggio
- Figura 25 - Sezione tipologica con impiego di materiale alleggerito.
- Figura 26 - Sezione tipologica con impiego di "soil improvement".
- Figura 27: Apron di fronte al terminal
- Figura 28: Apron cargo
- Figura 29: Nuovo terminal
- Figura 30: Programma dei requisiti
- Figura 31 | Evoluzione della ripartizione modale aeroportuale
- Figura 32: Pianta complesso aeroportuale attuale
- Figura 33: La nuova aerostazione (1)
- Figura 34: L'aerostazione merci (2)
- Figura 35: L'infermeria e il pronto soccorso (3)
- Figura 36: Il distaccamento aeroportuale dei VVF (4)
- Figura 37: Gli uffici della SAC e della polizia municipale (5)
- Figura 38: Il nucleo degli elicotteri

1 Introduzione

Il presente elaborato, ad esclusivo uso di SAC, è redatto da l'R:T.I. in conformità alle indicazioni delle linee guida alla progettazione relativo all'incarico del Masterplan 2013-2030.

La Relazione Tecnica è di supporto alla Relazione Illustrativa ed agli elaborati grafici di progetto per la comprensione e l'analisi delle tecniche e metodologie applicate nella progettazione e/o proposte per l'ottimale realizzazione dell'intervento in oggetto, e costituisce di fatto un approfondimento progettuale dei principali elementi caratterizzanti il masterplan.

Si rimanda pertanto alla Relazione Illustrativa per una descrizione introduttiva e dei criteri progettuali che hanno informato lo studio; contestualmente si rimanda agli elaborati grafici, dei quali è riportata la lista in coda al presente documento, per un supporto grafico alla comprensione degli aspetti tecnici di seguito esposti.

1.1 Elenco documentazione ricevuta ed utilizzata nella redazione del masterplan

DOCUMENTO	NOTE	RICEVUTO	TIPO
Linee guida masterplan		SAC	e-mail
Piano aeroportuale esistente (2004)		SAC	CD
Aerofotogrammetrico cta		SAC	CD
Dati di traffico SAC	Diversi elaborati	SAC	e-mail
SIA esistente		SAC	e-mail
Elaborati ferrovia circumetnea		FCE	e-mail
Nodo RFI		SAC	e-mail
Realizzazione parcheggio multipiano		SAC	e-mail
Dati check in		SAC	e-mail
Parcheggi		SAC	e-mail
Relazione idraulica esistente		SAC	e-mail
Dati energetici	Diversi elaborati	SAC	e-mail
Aree militari		SAC	e-mail
Terminal esistente		SAC	e-mail
Progetto ristrutturazione "Morandi"		SAC	e-mail

Sottoservizi esistenti		SAC	e-mail
Informazioni AUA	Diversi elaborati	SAC	e-mail
Informazioni rumore		SAC	e-mail
Area simulazione VVF		SAC	e-mail
Progetto parcheggio in costruzione		SAC	e-mail
Foto aeroporto 2009		SAC	e-mail
Relazione geologica		SAC	e-mail
Report aviofauna		SAC	e-mail
Documenti rifiuti		SAC	e-mail

2 Codici e riferimenti per la redazione del masterplan

Si riportano di seguito le normative ed i testi di riferimento, utilizzati nella redazione del presente studio, nonché i testi applicabili dei quali si suggerisce l'utilizzo nelle fasi progettuali successive allo studio di fattibilità.

Nel seguito sono estensivamente esposte le normative concernenti urbanistica, strutture, impianti tecnici, progettazione antincendio, normative per la sicurezza, progettazione ingegneristica specialistica, ecc. naturalmente sviluppato al livello di dettaglio progettuale relativo alla fase di pianificazione, al fine di assicurarne la fattibilità e la correttezza. Alcuni aspetti, per esigenze di studio della fattibilità e del costo parametrico di intervento, si sono dovuti necessariamente approfondire ad un livello di dettaglio superiore.

2.1 Strumenti di Programmazione e Pianificazione Nazionale

Elenco dei piani:

Fonte	Piano	Anno
ENAC e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Piano nazionale degli aeroporti	Emesso 2012 2014 parere commissioni parlamentari; deliberazione definitiva del Consiglio dei Ministri; alla firma del presidente della Repubblica
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti	Programma Operativo Nazionale (PON) "Infrastrutture e reti" 2014-2020	2014 2020
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Consulta Generale per l'Autotrasporto e per la Logistica	Piano nazionale logistica 2011-2020	2010
Ministero dell'economia e della finanza	Programma delle infrastrutture strategiche	2015
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Consulta Generale per l'Autotrasporto e per la Logistica	Contratto di programma ENAC/SAC per l'aeroporto di Catania, periodo 2012-2015	Decreto Interministeriale N. 414 del 20/11/2012

2.1.1 Piano nazionale degli aeroporti 2012

Il Piano Nazionale degli Aeroporti determina le strategie degli investimenti dello Stato nelle infrastrutture di collegamento degli scali e negli interventi di potenziamento e ottimizzazione delle strutture esistenti in un'ottica di razionalizzazione e riorganizzazione strategica necessaria per la crescita

economica del territorio. Il PNA risponde all'esigenza di pianificazione e superamento delle criticità che caratterizzano il trasporto aereo nazionale.

Dal Piano, quindi, si evince che il sistema aeroportuale nazionale risulta interessato da una complessiva fragilità rispetto alle effettive opportunità di sviluppo del settore, correlabili essenzialmente a un deficit di sviluppo armonico di infrastrutture e territorio, di adeguata accessibilità e intermodalità.

L'aeroporto di Catania "Fontanarossa", parte del Comprehensive network e principale aeroporto strategico del comparto Sud-orientale del bacino della Sicilia, riveste notevole importanza a livello nazionale grazie alla sua posizione strategica nel Mediterraneo. Uno sviluppo dell'aeroporto costituirebbe un'opportunità rilevante di affermazione economica della Regione e del Paese rispetto alla Piastra mediterranea.

Il Master Plan e le sue indicazioni di progetto, pertanto, muovono nella direzione indicata dal Piano promuovendo una serie di interventi che tendono a rimuovere i limiti per la crescita dello scalo, aumentando la sua capacità attraverso la costruzione della pista più estesa, e ottimizzando il livello di integrazione e accessibilità dell'aeroporto rispetto ai centri urbani e alle infrastrutture ferroviarie di connessione (grazie agli interventi previsti per la metropolitana e il tratto ferroviario di RFI). Concludendo, quindi, le indicazioni di progetto risultano pienamente coerenti con le strategie di sviluppo e i progetti d'investimento previsti dal Piano per lo sviluppo del sistema trasportistico nazionale e locale.

2.1.2 Programma Operativo Nazionale (PON) "Infrastrutture e reti" 2014-2020

Il PON "Infrastrutture e reti 2014-2020" intende perseguire le priorità dell'UE nell'ambito delle infrastrutture di trasporto con lo scopo di migliorare le condizioni di mobilità di persone e merci per promuovere uno sviluppo competitivo dei territori delle Regioni meno sviluppate e rafforzare la coesione economica-sociale e territoriale. Attraverso la definizione di assi prioritari d'intervento vengono scelte le priorità d'investimento rispetto ai progetti previsti, dando precedenza a quelli già inseriti nel precedente PON 2007-2013.

Rispetto al Master aeroportuale di Catania "Fontanarossa" vengono inseriti prioritariamente e descritti alcuni Grandi Progetti che agiscono nelle immediate vicinanze dell'aeroporto venendo a influenzare positivamente lo sviluppo dello scalo. Tra i Grandi Progetti da attuare durante il I periodo di programmazione vi sono infatti:

- il potenziamento della linea Catania-Palermo (completamento: 2022)
- la velocizzazione Catania-Siracusa -Tratta Bicocca-Targia (completamento: 2018)

Riprendendo gli obiettivi strategici a cui il piano aspira – miglioramento del sistema infrastrutturale e della mobilità delle merci e delle persone in un'ottica di sviluppo economico-territoriale – le azioni del Master Plan, pertanto, risultano complementari e naturalmente generatori di benefici reciproci rispetto alle disposizioni dei Grandi Progetti; soprattutto l'intervento sul trasporto ferroviario

diventa indispensabile per migliorare l'accessibilità dello scalo e promuovere la massima interoperabilità e intermodalità sia per le merci che per i passeggeri. Accessibilità, in particolare, oggi scarsa, che se non implementata minerebbe lo sviluppo dello scalo, facendo venire meno anche quanto stabilito strategicamente dai piani di livello nazionale come il Piano Nazionale degli Aeroporti 2014 e il Programma Infrastrutture Strategiche 2015 che vedono nell'aeroporto di Catania un aeroporto strategico a livello nazionale e che se ben sviluppato permetterebbe alte opportunità di sviluppo per tutto il Paese.

2.1.3 Piano Nazionale della Logistica 2012-2020

Il Piano Nazionale della Logistica 2012/2020 delinea le linee strategiche e le azioni che interessano i settori dei trasporti e della logistica atte a superare l'attuale frammentazione e eterogeneità dell'offerta infrastrutturale sul territorio italiano e garantire un tessuto connettivo nazionale e internazionale, in particolare ai principali Corridoi Europei. Attraverso i propri studi specialistici di supporto, il Piano evidenzia le attuali criticità legate alla limitatezza del traffico nazionale di merci movimentate negli scali italiani, significativamente inferiori a molti hub stranieri, e l'inadeguata dotazione infrastrutturale, in particolare in alcune aree del Sud Italia.

Superare le criticità infrastrutturali e organizzative rappresenta quindi una priorità per la Regione e la Nazione. Gli scali italiani soffrono di una scarsa attrattività per gli operatori internazionali; da una parte per una mancanza di aree adeguatamente attrezzate che inficiano l'efficienza del trasporto logistico, dall'altra per una prolungata mancanza di una visione d'insieme capace di razionalizzare, definire centralità, interconnettere i diversi settori trasporti e logistica e promuovere una maggiore intermodalità.

In questo scenario, l'intervento sull'aeroporto di Catania "Fontanarossa" rappresenta un'importante occasione non solo a livello locale, rafforzando la competitività del bacino della Sicilia orientale, ma anche a livello nazionale data la posizione geografica strategica rispetto all'area Mediterranea e l'alto valore aggiunto delle merci made in Italy.

Lo scalo, infatti, nell'ultimo periodo registra un trend relativo al flusso complessivo delle esportazioni positivo. All'interno del comparto cargo si è registrata una crescita annuale pari al 4,7%, con una crescita del 5,7% relativa al traffico merci internazionale e del 2,6% trasporto merci nazionale.

Tuttavia, sebbene la dotazione infrastrutturale aeroportuale in Sicilia raggiunga un livello di sufficienza, in relazione alle analisi delle capacità attuali e potenziali, ai programmi di sviluppo dei gestori, si ritiene che gli scali della Sicilia potranno rispondere al traffico atteso nei prossimi vent'anni, solo attraverso un potenziamento delle infrastrutture esistenti e un incremento del livello di accessibilità promuovendo una maggiore connessione territoriale con altre forme di trasporto.

In questi termini, gli interventi e le azioni individuate all'interno del Master Plan aeroportuale muovono nella stessa direzione indicata dal Piano con il rafforzamento e organizzazione delle strutture esistenti, promozione

dell'accessibilità e sviluppo dell'intermodalità dei trasporti. In particolare, i progetti di potenziamento delle infrastrutture ferroviarie nelle immediate vicinanze, come il potenziamento dello scalo Bicocca, principale stazione merci della città, sono in linea con le linee strategiche del Piano, in quanto promotori di un'augmentata sinergia del sistema aeroportuale con il contesto produttivo regionale e nazionale.

2.1.4 Programma Infrastrutture Strategiche 2015

Il programma infrastrutture strategiche 2015, in coerenza con quanto stabilito a livello Europeo, intende promuovere attraverso la definizione di alcune linee strategiche e poche azioni prioritarie lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto nazionali riducendo la disomogeneità tra macro aree e ottimizzando il livello di integrazione interna tra le diverse modalità di trasporto (rete e nodi) e il suo collegamento con l'Europa e il Mediterraneo.

Nello specifico delle strategie individuate e delle azioni prioritarie definite, si riscontrano notevoli elementi di coerenza tra quanto stabilito dal programma e le linee di intervento del nuovo Master Plan aeroportuale. In attuazione, infatti, sia del potenziamento della modalità ferroviaria a partire prioritariamente dal completamento della rete centrale (e si cita esplicitamente nel Mezzogiorno) sia del miglioramento del collegamento multimodale dei principali aeroporti con i centri urbani e dell'ottimizzazione del traffico aereo, nel progetto di Master Plan si prevedono una serie di azioni che producono trasformazioni che vanno specificatamente in tale direzione. Da una parte, la riorganizzazione delle strutture e dei servizi, a partire dall'intervento sulle aerostazioni e l'allungamento della pista con la creazione di una via di rullaggio vera, attualmente mancante, sono determinanti per sostenere le previsioni di traffico e aumentare organizzazione interna e competitività dell'aeroporto a livello internazionale. Dall'altra, l'intervento sul trasporto ferroviario e la previsione di collegamento tra ferrovia e aeroporto, nel dettaglio la creazione di una fermata metropolitana a servizio dell'aeroporto e le modifiche al tracciato ferroviario, sono perfettamente aderenti a quanto previsto strategicamente dal programma per rilancio competitivo del singolo scalo così come di tutto il Paese.

2.1.5 Contratto di programma ENAC/SAC per l'aeroporto di Catania "Fontanarossa" 2012-2015

La pianificazione posta in essere dalle linee guida del futuro Master Plan, codificate nel breve periodo nel piano quadriennale, rispondono efficacemente al volume di traffico attuale e futuro e sono affidate alla duplice prospettiva:

- di potenziamento dell'accessibilità al polo aeroportuale, intervenendo sulla percorso della metropolitana e del tracciato RFI;
- di spostamento dell'attuale pista al fine di consentire l'utilizzo di aeromobili wide-body per far fronte alla crescente domanda di traffico.

Le indicazioni del Master Plan sono in linea se non addirittura una riproposizione di quanto stabilito all'interno del Contratto di programma. Seguendo le tre fasi

temporali si può osservare che nel 2015 si prevede l'attuazione di quanto già in itinere nelle tipologie delle macro aree d'intervento; tra il 2016/2017 l'attuazione della progettualità immediatamente cantierabile, dotata di compatibilità VIA e delle linee guida redigendo Master Plan; entro 2018/2019 lo sviluppo progettuale della nuova programmazione e si prevede una verifica al 2017 sulla base della pianificazione del nuovo Master Plan.

Il Master Plan rappresenta l'opportunità di veder implementati i presupposti necessari (potenziamento accessibilità e capacità) stabiliti dai diversi piani a livello nazionale per lo sviluppo competitivo dello scalo rispetto al sistema nazionale e internazionale, sfruttando la centralità dello scalo nel sistema Mediterraneo.

2.2 Strumenti di Pianificazione Regionale e Provinciale

Fonte	Piano	Anno
Regione Sicilia	Piano regionale dei trasporti	2002 Successivi piani attuativi e studi di settore
Regione Sicilia	Accordi di programma quadro per il trasporto aereo	2001
Regione Sicilia	Linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale	1999
Regione Sicilia	Piano paesaggistico ambito n.14	Non vigente
Regione Sicilia	Piano regionale dei parchi	1991
Provincia Catania	Piano Territoriale Provinciale	2011
	Quadro Conoscitivo con valenza Strutturale (QCS)	
	Piano Operativo (PO)	

2.2.1 Piano Territoriale Provinciale di Catania

La principale questione critica che il Piano evidenzia in merito all'aeroporto "Fontanarossa" è relativa alla sua accessibilità. Sebbene infatti si riconosca tra le risorse del territorio la presenza di un sistema infrastrutturale dinamico, quale criticità si evidenzia una carenza di reti infrastrutturali, in particolare un deficit del trasporto pubblico. Contrariamente ai dati ufficiali che riguardano gli arrivi all'aeroporto e vedono il mezzo privato prevalere, come il Piano sottolinea è ormai invece sensazione diffusa nelle grandi città che per recarsi all'aeroporto venga adoperato il trasporto pubblico, possibilmente su ferro.

Nel protocollo d'intesa, infatti, fra Province, Associazioni e gli Industriali e le Camere di Commercio della Sicilia Sud-Orientale, si parla esplicitamente della necessità di costruire la Stazione di "Fontanarossa" sui binari di RFI affinché l'aeroporto Vincenzo Bellini risulti meglio accessibile in treno dalle altre Province di Siracusa, Ragusa, Enna, Caltanissetta, Agrigento e Messina che costituiscono una gran parte dell'utenza aerea che gravita su tale aeroporto. I binari di RFI passano a pochi metri della recinzione dell'aeroporto e la realizzazione di una

stazione nei pressi del parcheggio scambiatore del Comune di Catania sarebbe realizzabile con un costo di circa 20 M€. Tale soluzione, inoltre, come si evidenzia nel piano non sarebbe un impedimento per il sistema di accessibilità all'aerostazione mediante la metropolitana FCE (Ferrovia Circumetnea), poiché il bacino di utenza è differente. Si prefigurerebbe così un nodo di scambio fondamentale per la città in cui confluirebbe non solo la linea metropolitana ma anche le linee ferroviarie provenienti da Siracusa, Augusta, Enna, Palermo, ma anche i veicoli privati e i mezzi di linea pubblica extraurbana ed urbana creando la vera porta di accesso da sud alla città e soprattutto fornendo finalmente un tassello importante al sistema di sviluppo integrato della mobilità.

In conclusione e entrando nel merito del progetto, il complesso quadro di interventi previsto dal Piano definisce uno schema di rete che assicura le relazioni tra il territorio e l'aeroporto "Fontanarossa". Tali interventi sono conformi con la strategia adottata nel Master Plan di potenziamento dell'accessibilità soprattutto delle infrastrutture su ferro e di riorganizzazione degli spazi di servizio dell'aeroporto.

2.2.2 Accordo di Programma Quadro per il trasporto aereo

L'Accordo di Programma Quadro per il trasporto aereo, che si iscrive nel più ampio quadro degli strumenti di programmazione negoziata configurato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n.267 concernente "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali", costituisce lo strumento attraverso il quale il Ministero della Economia e delle Finanze, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Siciliana, l'ENAC, l'ENAV e le società di gestione degli aeroporti di Palermo, Catania e Trapani, concordano gli obiettivi per il conseguimento dei quali è indispensabile l'azione congiunta per l'effettiva realizzazione degli interventi ed accelerazione della spesa.

2.2.3 Linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale

Così come chiaramente espresso dall'indice stesso delle Linee Guida, la architettura di tale documento è composta da tre parti: una prima parte, illustrativa, nella quale, oltre alla esposizione delle Linee Guida in ragione del ruolo, delle finalità ed obiettivi, e delle linee metodologiche adottate nella analisi del paesaggio e nella sua normazione e pianificazione, è contenuta una descrizione del territorio siciliano per sistemi e componenti ambientali; una seconda parte, normativa, composta dagli "indirizzi generali" (Titolo I), dagli "indirizzi per sistemi e componenti" (Titolo II) e dalla descrizione dei caratteri peculiari degli ambiti territoriali in cui è stato suddiviso il territorio regionale (Titolo III), ed accompagnata dalle carte tematiche; in ultimo, una terza parte, anch'essa a carattere descrittivo, costituita dall'elenco dei beni culturali ed ambientali per ciascuno dei suddetti ambiti territoriali.

2.2.4 Piano Regionale dei Parchi

La attività di tutela del patrimonio naturale ha avuto inizio in Sicilia con la Legge Regionale 98/81 attraverso la quale la Regione, nell'attesa dell'emanazione di una organica disciplina urbanistica, oltre ad istituire la Riserva "Zingaro" (la prima

riserva naturale della regione siciliana), fissava le norme per la istituzione di parchi e riserve naturali, nonché prevedeva il Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, inteso come strumento atto alla localizzazione delle aree naturali protette le quali erano successivamente istituite con una specifica legge.

2.3 Strumenti di Pianificazione Locale

Fonte	Piano	Anno
Comune di Catania	Piano Regolatore Generale	1978 +varianti
Comune di Catania	Piano comunale di Classificazione Acustica	
Comune di Catania	Piano Rischio Aeroportuale	In itinere
Comune di Catania	ENAC mappa vincolo aeroportuale	Recepita dall'ENAC
Comune di Misterbianco	PRG	
Comune di Misterbianco	Schema di massima del nuovo PRG	2012

2.4 Strumenti di Pianificazione Settoriale

Fonte	Piano	Anno
Regione Sicilia	Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente	2007
PSAI Regione Sicilia	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – area territoriale tra i bacini del F.Alcantara e del F. Simeto (095)	2006 + successivi aggiornamenti parziali (fino al 2015)
Commissario Delegato per l'Emergenza bonifiche e la Tutela delle Acque della Sicilia	Piano di tutela delle acque	2008

2.5 Normativa in materia di strutture

2.5.1 Note generali

Le strutture ed i loro componenti sono progettati secondo i criteri indicati dalle norme vigenti sul territorio nazionale.

Alcuni ambiti della progettazione sono svolti secondo i principi di altre normative, di valenza internazionale, sulle quali si ritiene l'approfondimento del tema individuato venga meglio affrontato nel rispetto comunque dei limiti minimi di sicurezza forniti dalla norma italiana dove esistente.

Un determinato ambito del calcolo o della esecuzione nel quale la norma italiana non viene espressamente richiamata si intende da svolgersi secondo la corrispondente norma internazionale indicata.

In ambito di progettazione sismica, le strutture vengono progettate in accordo con la vigente normativa sismica nazionale e in accordo alle più recenti valutazioni di pericolosità sismica locale.

2.5.2 Normativa in materia di strutture

La normativa di riferimento in materia di strutture utilizzata è rappresentata dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture dell'8 gennaio 2008. Laddove la norma non riporti indicazioni applicative per l'ottenimento delle prestazioni prescritte, si ritengono validi i principi degli Eurocodici che verranno utilizzati nel rispetto dei livelli di sicurezza richiesti.

- Legge 5 Novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2 Febbraio 1974, n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 Giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- Legge 27 Luglio 2004, n. 186 – Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 28 Maggio 2004, n. 136, recante disposizioni urgenti per garantire la funzionalità di taluni settori della pubblica amministrazione. Disposizioni per la rideterminazione di deleghe legislative e altre disposizioni connesse (art. 5: "Normative tecniche in materia di costruzioni")
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 Gennaio 2008 – (di seguito NTC)
- Circolare del Ministero delle infrastrutture no. 617 del 02 Febbraio 2009 – (di seguito Circolare NTC)

2.5.3 Normativa europea ed internazionale

- UNI EN 1990:2004 Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1-1:2004 Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-3:2004 Eurocodice 1: Azioni sulle strutture – Parte 1-3: Azioni in generale – Carichi da neve

- UNI EN 1991-1-4:2005 Eurocodice 1: Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento
- UNI EN 1992-1-1:2005 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1995-1-1:2004 Eurocodice 5: Progettazione delle strutture in legno – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici e Parte 1-2: Progettazione al fuoco
- UNI EN 1997-1:2005 Eurocodice 7: Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1998-1:2005 e UNI EN 1998-5:2005 Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici

2.5.4 Normativa in materia di resistenza in caso d'incendio

- UNI EN 1992-1-2:2005 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1995-1-2:2004 Eurocodice 5: Progettazione delle strutture in legno Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI 9502:2001 Procedimento analitico per la valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso
- UNI 9503:1989 Procedimento analitico per la valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio
- UNI 9504:1989 Procedimento analitico per la valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di legno
- Decreto Ministero dell'Interno 9 Marzo 2007 – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco

2.6 Normativa in materia di impianti tecnici

Gli impianti ed i loro componenti sono progettati secondo i criteri indicati da norme vigenti sul territorio nazionale.

Alcuni ambiti della progettazione sono e saranno svolti secondo i principi di altre normative, di valenza internazionale, sulle quali si ritiene che l'approfondimento del tema individuato venga affrontato in modo più specifico.

Un determinato ambito di calcolo o di esecuzione nel quale la norma italiana non viene espressamente richiamata si intende da svolgersi secondo la corrispondente norma internazionale indicata.

2.6.1 Leggi e decreti

Le opere impiantistiche e l'edificio intero nel suo complesso sono stati progettati in conformità alle Leggi nazionali vigenti.

Molta cura è stata dedicata alla comprensione delle modalità di lavoro specifiche delle attività di ricerca che verranno svolte all'interno del complesso; si è fatta, pertanto, particolare attenzione ad applicare oltre che le Leggi di più corrente riferimento anche le Leggi e Standard internazionali di applicazione riconosciuta.

In particolare, ma non in modo esclusivo, si è fatto riferimento alle prescrizioni disposte o richiamate dalle seguenti Leggi e Decreti di carattere generale ove e per quanto le stesse siano applicabili.

2.6.2 Per la sicurezza e l'igiene ambientale dei luoghi di lavoro

- DPR 27.04.55 N. 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- DPR 19.03.56 N. 303 Norme generali per l'igiene ambientale
- DL 15.08.91 N. 277 Protezione dei lavoratori contro rischi derivanti da esposizione
- ed agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
- DLgs N.77/1992 Attuazione direttiva 88/364/CEE contro rischi da esposizione agli agenti chimici, fisici e biologici.
- D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 testo Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE,
- 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

2.6.3 Per il contenimento dell'inquinamento ambientale

- Legge 13.07.66 N. 615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
- DPR 22.12.70 N. 1391 Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966 n. 615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico limitatamente al settore degli impianti termici
- DM 08.03.02 Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei gas combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche degli impianti di combustione

- DPR 15.04.71 N. 322 Regolamento per l'esecuzione della legge 13/7/66 n. 615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell'industria
- DPR 28.05.88 N. 203 Attuazione direttive CEE in materia di qualità dell'aria e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali - DLgs 11.05.99 N. 152 Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento
- DLgs 05.02.77 N. 22 e DM 471/99 Disposizioni sulla tutela del suolo dall'inquinamento.

2.6.4 Per il controllo della rumorosità

- DPCM 01.03.91
- Legge 447/95 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DM 16.03.98 Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- DPCM 14.11.97 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DPCM 05.12.97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

2.6.5 Per il risparmio energetico

- Legge 9.1.91 N. 9 Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodi, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali
- Legge 9.1.91 N. 10 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- DPR 26.8.93 N. 412 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10
- DPR 19.08.05 N. 192 Attuazione della Direttiva Europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (non pienamente in vigore)
- DPR 2 Aprile 2009, 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Testo unico dell'edilizia DPR 380/01

2.6.6 Per gli impianti tecnologici

- Legge 1.3.68 N. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 22-1-2008 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Testo unico dell'edilizia DPR 380/01

2.6.7 Per gli impianti in pressione

- DR 12 maggio 1927 n. 824 e successivi aggiornamenti ed integrazioni e relative circolari ISPESL per serbatoi in pressione
- DM 1 dicembre 1975 e successivi aggiornamenti ed integrazioni e relative circolari ISPESL per protezioni e sicurezza

2.6.8 Per i campi elettromagnetici

- DM 10.09.98 N. 381 Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana
- Legge 22.02.01 N. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici ed elettromagnetici
- CE 519 del 12/07/1999 Raccomandazione

2.6.9 Normative tecniche

Ad integrazione delle Prescrizioni di Legge, sia che siano esplicitamente richiamate o che si debbano intendere come Norme di realizzazione a regola d'arte, si è fatto riferimento alle seguenti normative ove e per quanto le stesse siano applicabili:

2.6.9.1 Per gli impianti elettrici

- Oltre alla normativa contenuta nei Decreti o Circolari Ministeriali, per quanto applicabile specificamente o per analogia si è fatto riferimento integrativo a:
- Norme e raccomandazioni CEI ed in particolare:
- 11-1 CEI Impianti elettrici - Norme generali.
- 31-30 CEI Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
- 64-8 CEI Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in c.a.e a 1500 V in c.c.

2.6.9.2 Per gli impianti idrosanitari

- Norme UNI.
- Norme ASSISTAL - Norme Idrosanitarie Italiane.
- Norme Igienico Sanitarie Comunali
- Raccomandazioni ASHRAE.

2.6.9.3 Per gli impianti meccanici e di condizionamento dell'aria

- Norme UNI per condizionamento dell'aria
- Raccomandazioni ASHRAE
- Raccomandazioni ARI STANDARD
- Raccomandazioni SMACNA STANDARD

2.7 Altre linee guida

- D.Lgs 12-04-2006 n.163
- D.D.R. 21-12-1999, n.554
- Legge 3 agosto 2007 n° 123 Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- D. Lgs 9 aprile 2008 n° 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D. Lgs 3 agosto 2009 n° 106 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge quadro 447 "Legge quadro sull'inquinamento Acustico" e ssmmi

3 Inquadramento geologico, idrogeologico, sismico, geotecnico

Il presente capitolo inquadra il sito dell'aeroporto nel suo contesto geologico e idrogeologico.

3.1 Principali riferimenti documentali

La presente relazione si riferisce alle informazioni contenenti nelle documentazioni seguenti:

- (1999) Progetto di Riqualificazione dell'area aeroportuale, Relazione Geologica (dott. Alessandro Spampinato)
- (2013) Progetto Preliminare, Integrazione delle modalità di trasporto aereo e ferroviario per l'aeroporto di Catania "Fontanarossa", TEN-T2010-IT-914003-S
- (2013) Ferrovia Circumetnea, Prolungamento della rete ferroviaria nella tratta metropolitana di Catania dalla Stazione Centrale F.S. all'aeroporto – tratta Stesicoro-Aeroporto
- Masterplan Aeroporto Catania (2002)

3.2 Inquadramento geologico, idrogeologico, sismico

Il sito dell'aeroporto si trova a circa 400m dal mare in una zona pianeggiante con quote variabili da circa +4.0m a +13.0 m s.l.m.. Tale area è riportata nella tavoletta topografica CATANIA Sud – F° 270 III NO dell'I.G.M., riportata nella seguente Figura 1.

COROGRAFIA E DESIGNAZIONE DELL'AMBITO AREALE

F° 270 III NO dell'I.G.M.

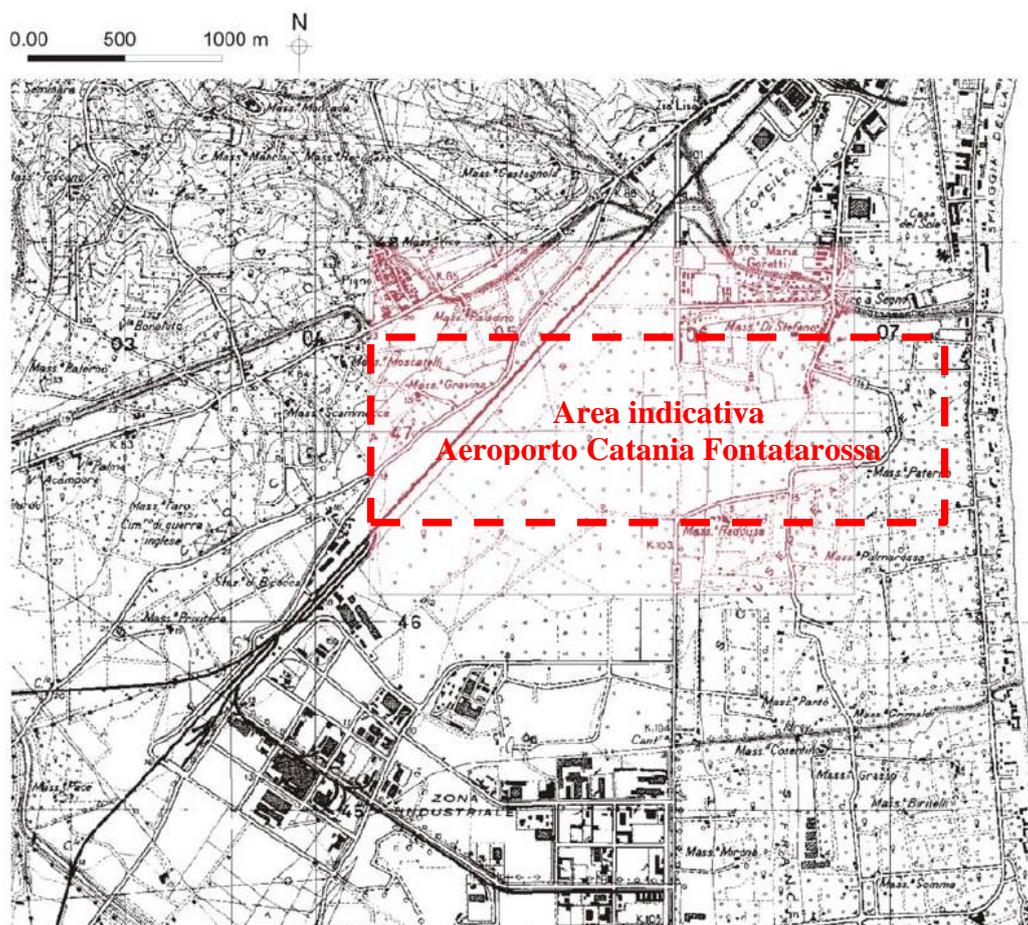


Figura 1 – Estratto da tavoletta topografica CATANIA Sud – F° 270 III NO dell'I.G.M.

Il settore pianeggiante fa parte della più estesa Piana di Catania, che con i suoi 428km² è la più estesa delle pianure siciliane ed è compresa fra le propaggini meridionali dell'Etna ed il margine settentrionale dell'Altipiano Ibleo.

Il sito in oggetto sorge su un'area con caratteristiche tipiche del litorale meridionale etneo, caratterizzate dal passaggio dalle aspre ed accidentate forme vulcaniche a quelle più blande dei terreni sedimentari che formano verso Sud la vasta pianura alluvionale del Fiume Simeto. L'area dell'aeroporto può considerarsi "morfologicamente stabile" e non interessata da fenomeni di dissesto o instabilità.

Lo schema dei rapporti geologico-stratigrafici dell'area del Masterplan è sintetizzata in sezione in Figura 2. La successione, sebbene definita da potenze variabili, è definita dalla presenza superficiale di alluvioni attuali e recenti a granulometria prevalentemente limoso-argillosa con rari depositi sabbioso-ghiaiosi. Al di sotto di tali depositi, di spessore pari a 100-300 metri, si trovano depositi alluvionali di spessore che si aggira intorno ad alcune centinaia di metri, costituiti da argille ed argille marnose, e da rari livelli siltosi, debolmente sabbiosi e con sottili livelli sabbioso arenacei, seguiti dai carbonati iblei.

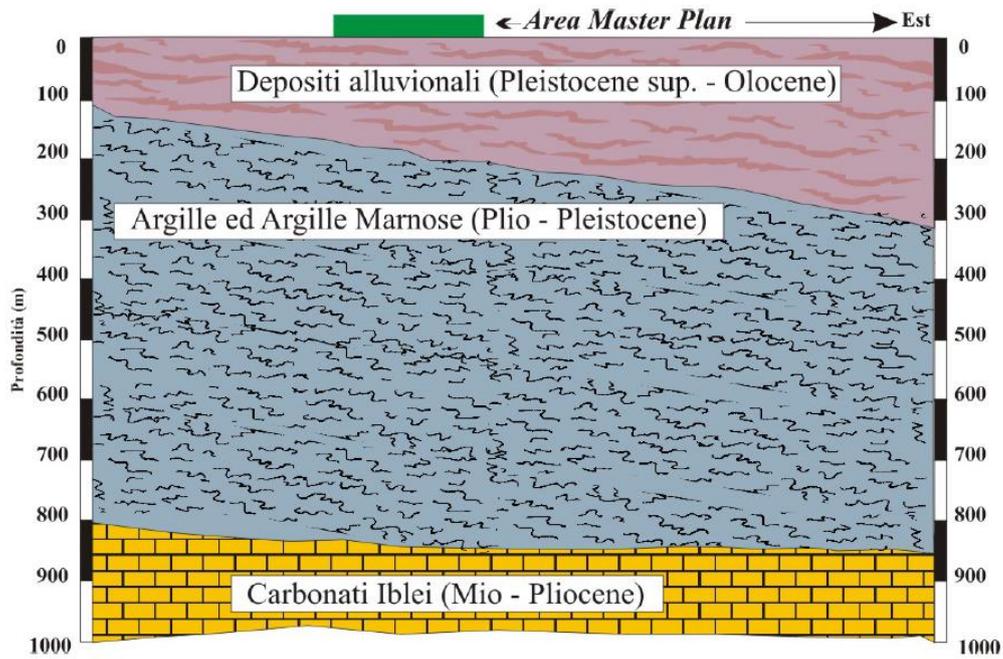


Figura 2 - Schema dei rapporti geologico - stratigrafici (tratto da "Fattibilità Geologica Dott. Geol. Mauro Corrao)

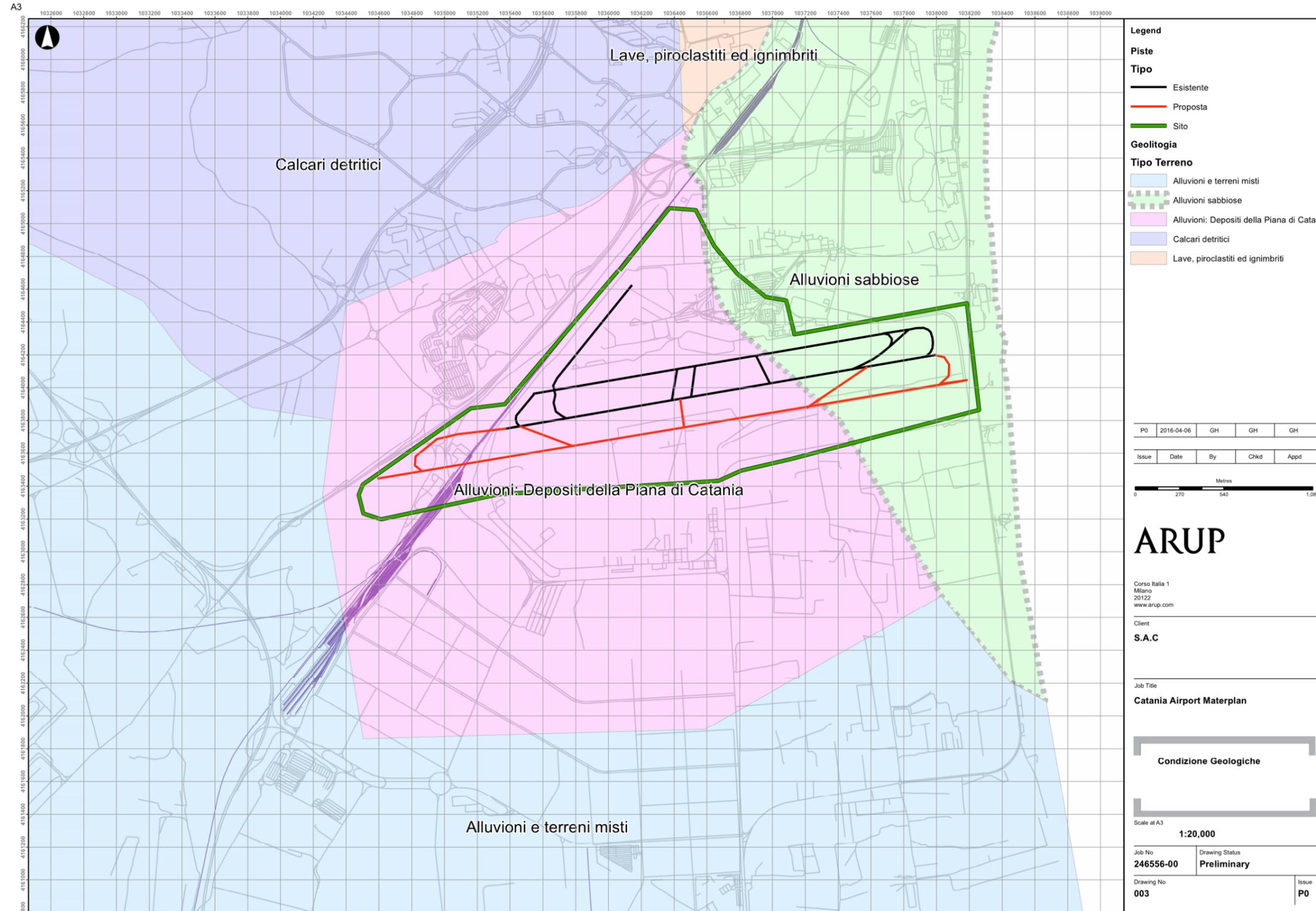


Figura 3 – Sintesi delle condizioni geologiche del sito

Come è possibile notare e come precedentemente anticipato, dal punto di vista geologico la zona meridionale di Catania risulta interessata esclusivamente da terreni sedimentari. In particolare, l'area in oggetto è interamente caratterizzata dai depositi alluvionali che formano la Piana di Catania. La natura dei depositi alluvionali è estremamente varia a causa delle eterogeneità dei terreni costituenti il vasto bacino imbrifero che interessa tale area. Ciò nonostante, è possibile individuare due aree differenti, riportate in verde ed in rosa in Figura 3. La prima, è caratterizzata da depositi prevalentemente limosi-argillosi, mentre la seconda, più a ridosso del litorale, è caratterizzata da una maggiore presenza di sabbie. A causa di possibili variazioni di energia da parte del fiume Simeto e parzialmente anche per ridotti innalzamenti del livello del mare, nella zona si potrebbero incontrare sacche torbose con presenza di materiale organico. Informazioni di maggiore dettaglio sono contenute nei documenti menzionati al Paragrafo 3.1.

Dal punto di vista idrogeologico, l'idrologia superficiale è caratterizzata dalla presenza del fiume Simeto e dei suoi affluenti, i fiumi Dittaino e Giornalunga. Le potenzialità idriche della piana di Catania risultano inoltre fortemente condizionate dalla presenza di una ruga argillosa che costituisce le Colline delle Terreforti e che rappresenta una barriera a bassa permeabilità al deflusso delle acque provenienti dal versante meridionale dell'Etna di defluire verso la Piana di Catania. Le falde idriche sono pertanto alimentate dalle acque provenienti dalle colline calcaree di Primosole, dalle precipitazioni meteoriche e dall'infiltrazione di acque marine.

L'acquifero della piana di Catania è caratterizzato da variazioni dovute alla variabile presenza di materiali a bassa permeabilità, con la conseguente formazione di numerose falde sospese.

Nel sito in oggetto, studi idrogeologici suffragati da monitoraggi in pozzi piezometrici hanno permesso l'individuazione di tre falde idriche, comunque influenzate dalle condizioni atmosferiche:

- 1a falda: rivenuta verso la parte est dell'area in oggetto, dove affiorano le sabbie, ad una profondità compresa fra 2 e 4 m da p.c. nella zona dell'areostazione ed a circa 1.5m da p.c. in prossimità della pista esistente;
- 2a falda: falda in pressione rinvenuta al di sotto delle argille in uno strato sabbioso-ghiaioso, ad una profondità variabile fra 15 e 23 m da p.c. con risalita fino a circa p.c.;
- 3a falda: contenuta nello strato sabbioso-ghiaioso rinvenuto al di sotto delle argille più consistenti ad una profondità pari a circa 34÷39m da p.c..

Alla luce del nuovo inquadramento sismico del territorio italiano, il sito ricade all'interno di una zona a bassa sismicità, con accelerazioni tipiche attese su affioramento roccioso per un periodo di ritorno di 475 anni ($P_{vp}=10\%$ in 50anni) pari a 0.200-0.225g. Le azioni sismiche avranno pertanto un ruolo fondamentale ed influenzerà in modo significativo non solo la progettazione strutturale ma, conseguentemente, anche quella geotecnica.

3.3 Inquadramento geotecnico e stratigrafia di progetto

Le indagini in situ e la letteratura geologica relativa all'area evidenziano l'estrema eterogeneità delle coperture alluvionali che formano la piana di Catania nella parte ad Ovest. Le indagini non sono numerose nella parte più orientale. I sondaggi eseguiti nel corso degli anni sull'area hanno permesso di individuare i seguenti litotipi riassunti in Tabella 1 e Tabella 2.

Tabella 1: Stratigrafia geotecnica Depositi della Piana di Catania (Ovest)

Profondità Stimata (m PC)	Materiale
0-1	Materiale di riporto
1-10	Argilla limosa intercalata da limi argillosi (con spessore da 0.3 a 2m circa) con sottili livelletti sabbiosi. Contenuto granulare fortemente variabile.
10-20	Sabbia limosa con livelli di argilla
20-30	Argilla a tratti sabbiosa

Tabella 2: Stratigrafia geotecnica Alluvioni Sabbiose (Est)

Profondità Stimata (m PC)	Materiale
0-1	Materiale di riporto
1-profondità sconosciuta	Sabbia debolmente limosa, con granulometria medio-fine

Nelle immagini seguenti (Figura 4 a Figura 11) sono riportati la mappa delle indagini ed i sondaggi disponibili (esclusivamente quelli nelle vicinanze della pista).

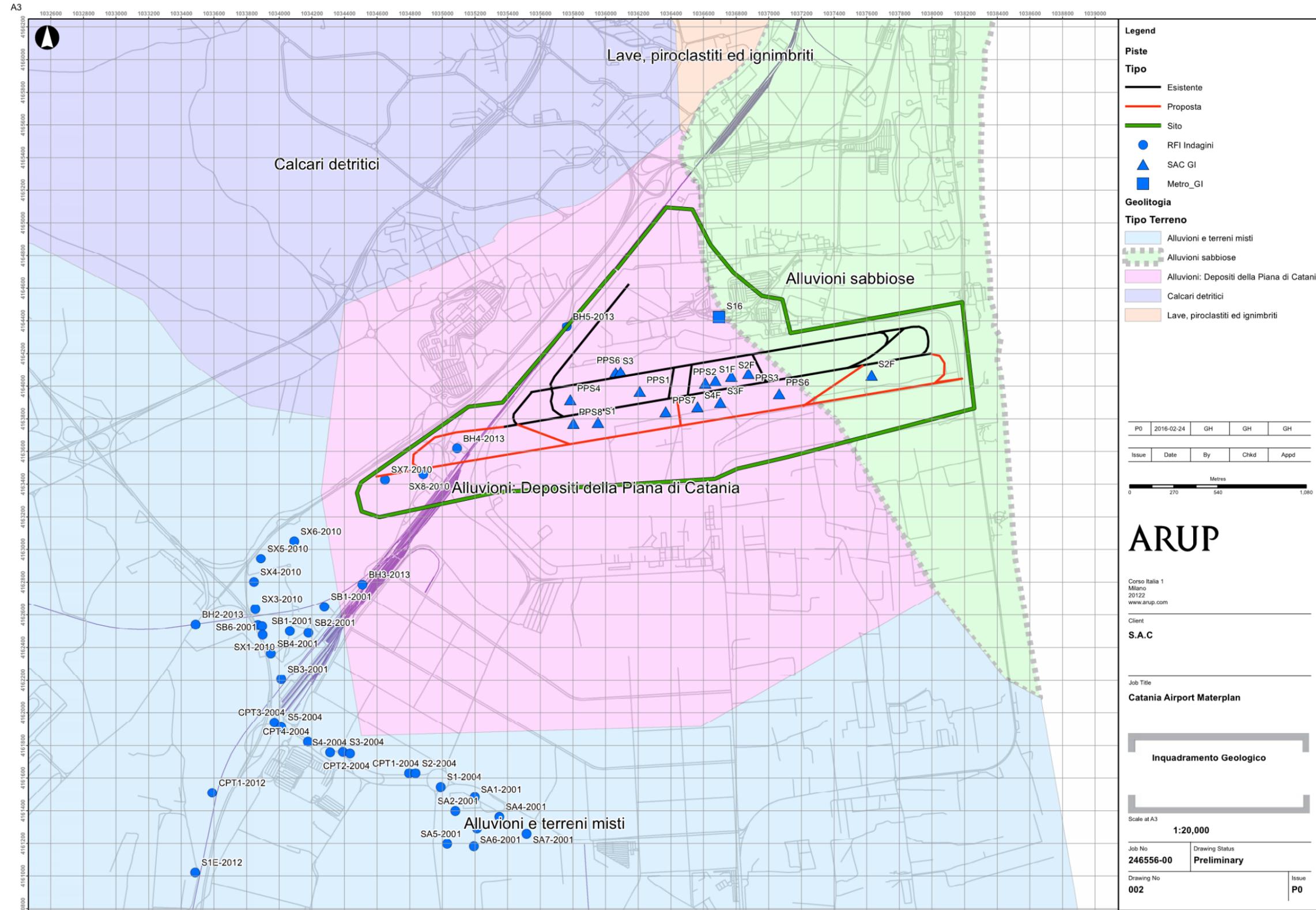


Figura 4: Inquadramento Geologico con gli indagini

Prove Geotecniche in Sito			Autorizzazione Ministeriale n° 52498 del 11/10/2004 DPR 246/93											
 GEOMERID s.r.l. Indagini Geonostiche		Contrada BONDIFE' 96010 MELILLI (SR)		RFI SX7 2010										
Lavoro : Strada di accesso all'interporto di Catania			Verbale : n. 1549							Commissa : 19/09				
Committente : SOCIETA' DEGLI INTERPORTI SICILIANI S.p.A.			Latitudine :							Longitudine :			Quota s.l.m. m :	
Attrezzatura : Atlas 50			Perforazione : carotaggio continuo							Cassette : 2			Certificato n° 8738	
Scala 1:60	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPT 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note 0.00	Strumentazione in foro
	0.50		Terreno vegetale										22/04/10 inizio	
1														
2														
3			Argille limose grigio brune a tratti debolmente sabbiose							2.40 2.85				
4														
5	4.70		Ghiaie con ciottoli subarrotondati in matrice sabbioso limosa grigio verdastro; da 5,70 a 6,00 livelletto argilloso limoso											
6														
7	6.50		Argille grigio verdastre											
8	7.50		Sabbie fini limose giallastre											
9	8.90		Argille giallo verdastre con intercalati sottili livelletti sabbiosi giallastri											
10	10.00												10.00	
Lo sperimentatore Dott. M. Andolina				10.00				Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. P. Rizza				22/04/10 fine		

Figura 5: Indagine FRI SX7 2010

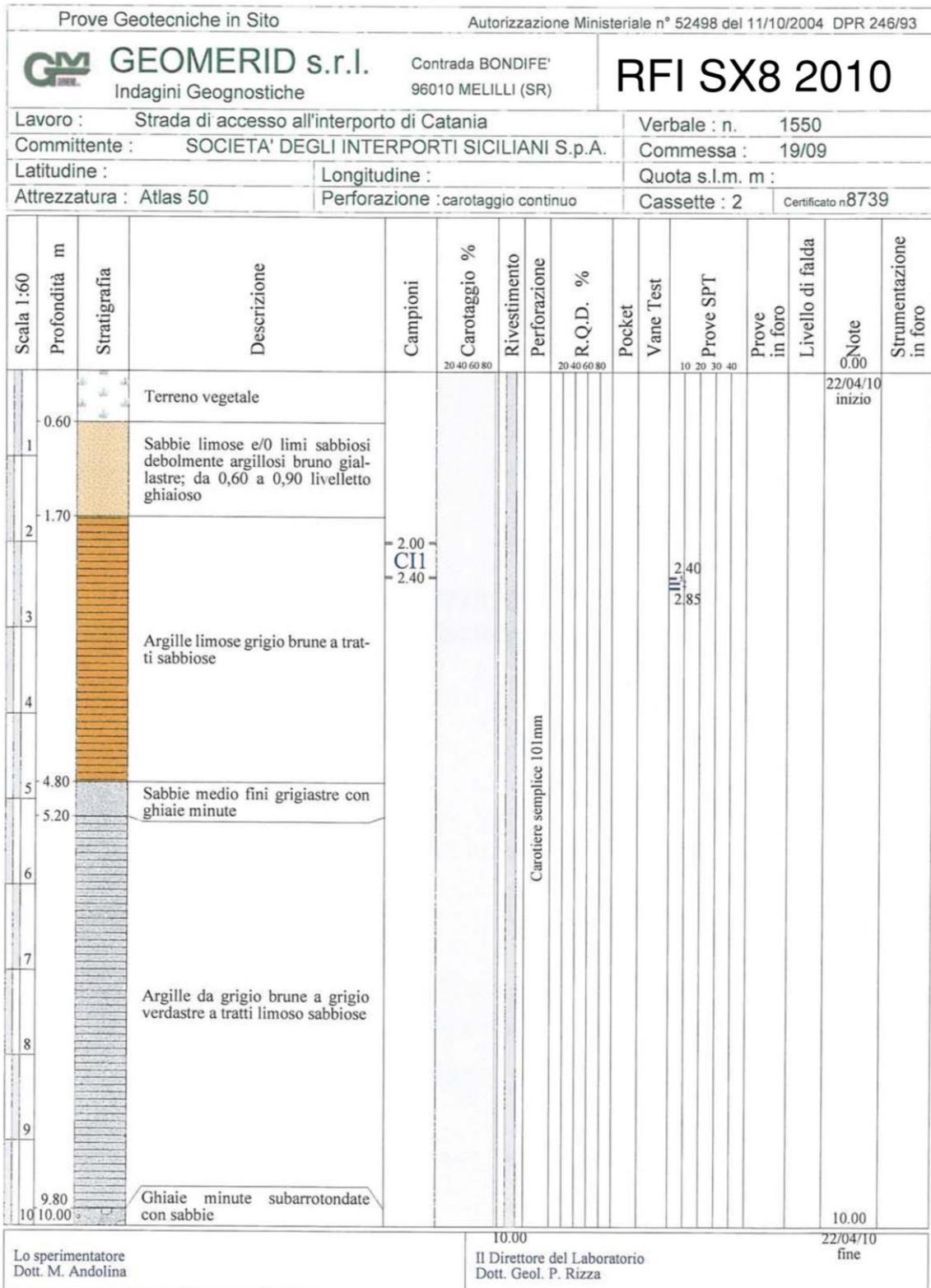


Figura 6: Indagine RFI SX8 2010

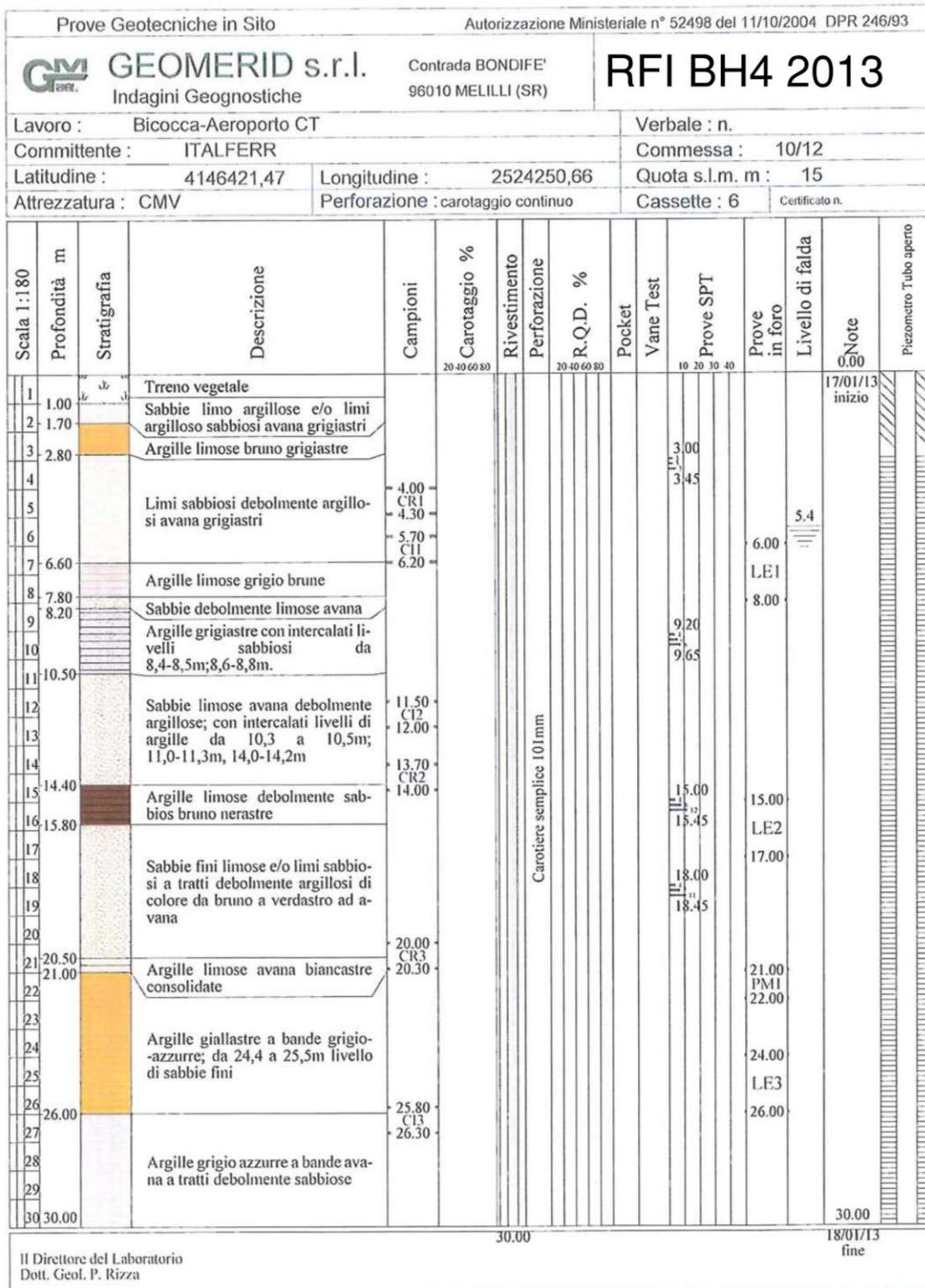


Figura 7: Indagine RFI BH4 2013

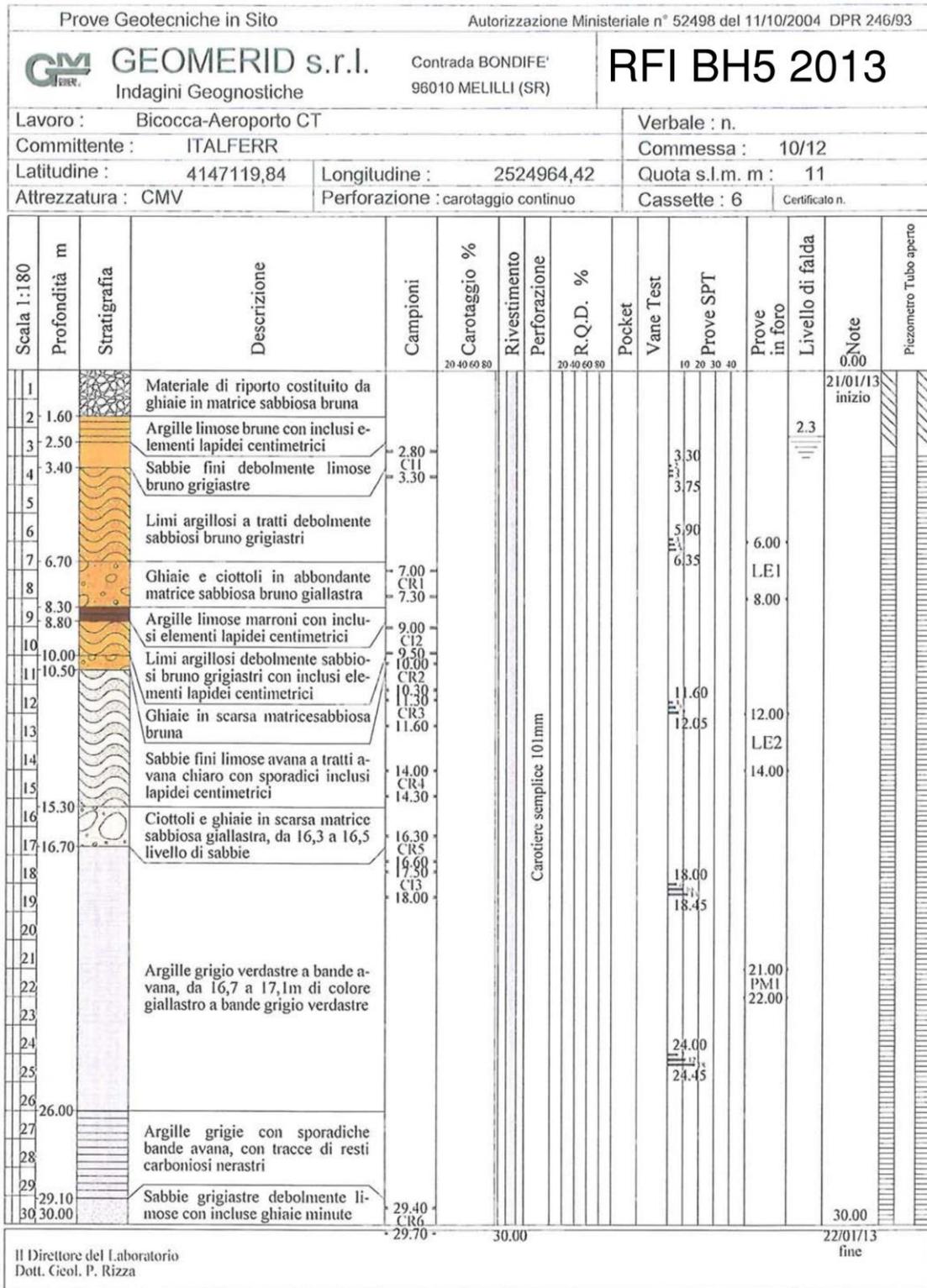


Figura 8: Indagine RFI BH5 2013

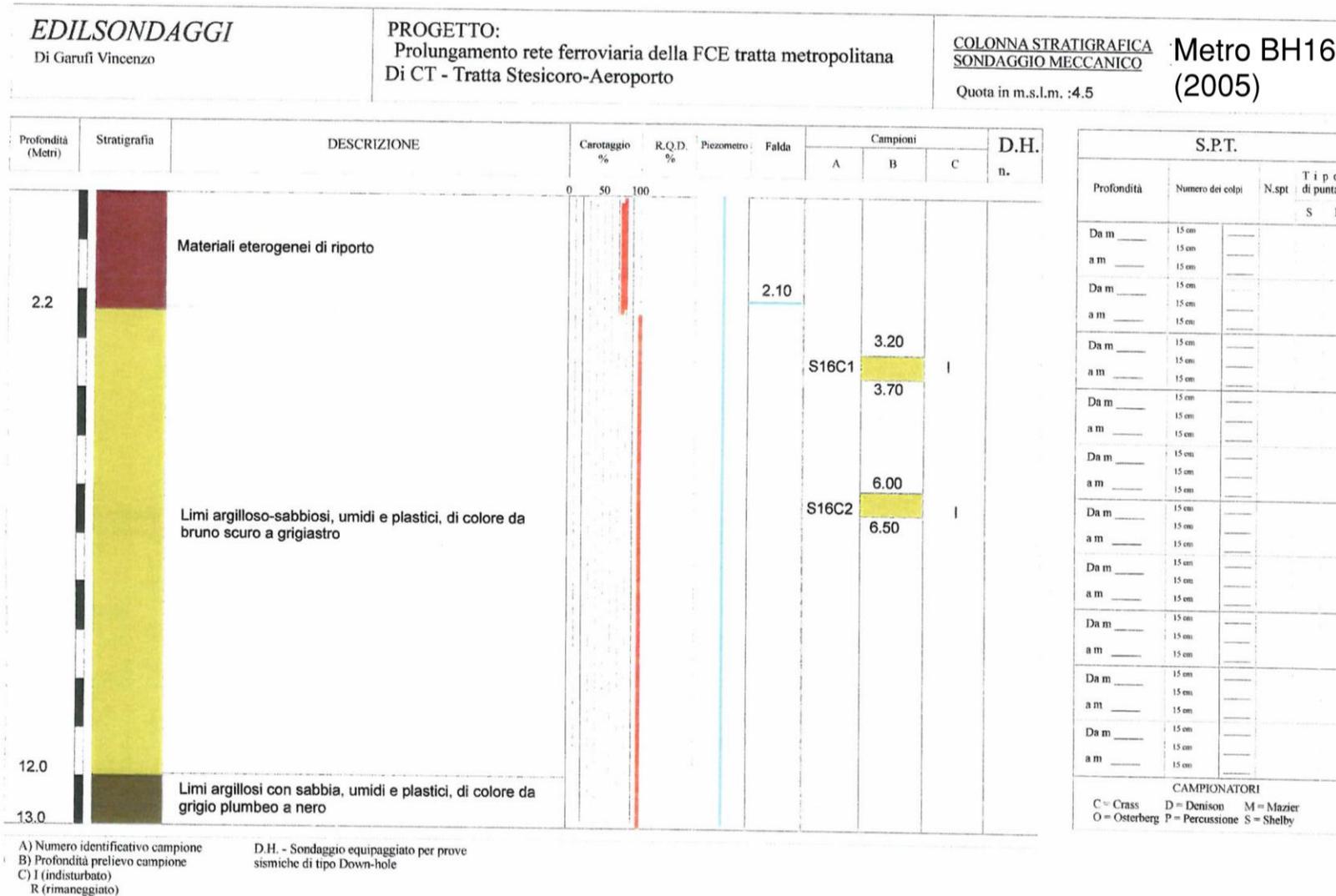


Figura 9: Metro BH16 2005 1/2

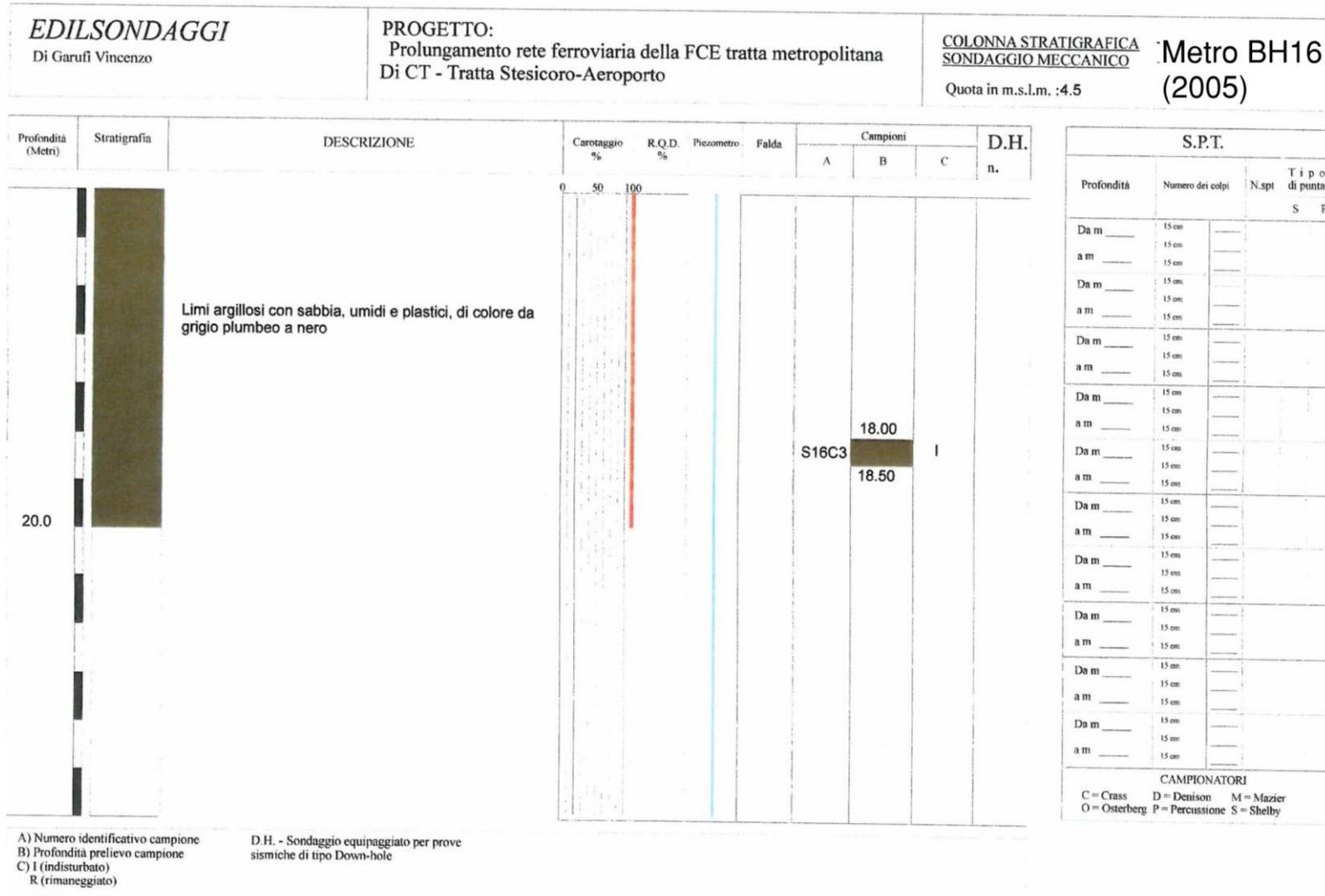


Figura 10: Metro BH16 2005 2/2

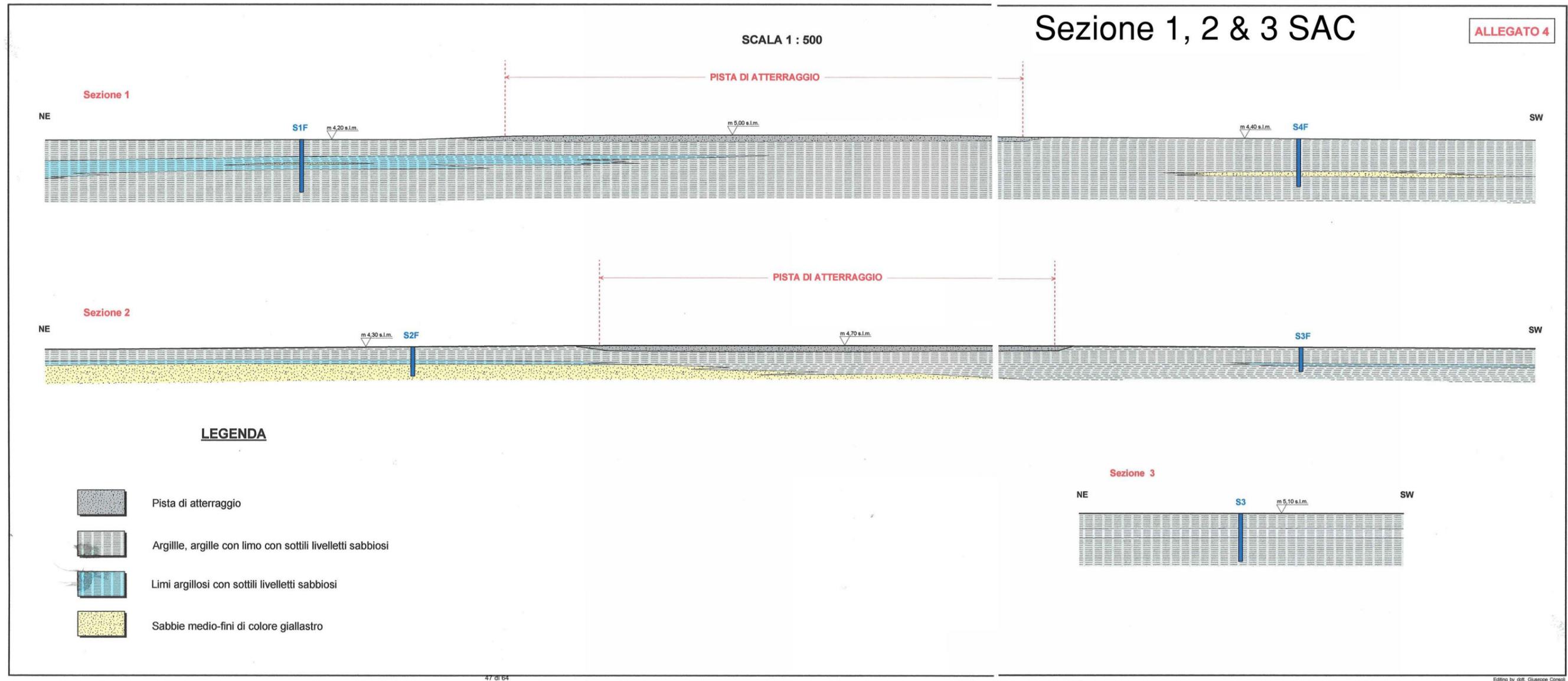


Figura 11: Sezioni 1, 2 e 3 Indagini SAC

Dal punto di vista geotecnico sono disponibili informazioni ottenute tramite prove in sito e di laboratorio per i primi 5-10m di profondità. Le sabbie hanno valori di NSPT pari a circa 21, a cui è possibile corrispondere valori di angolo d'attrito pari a circa 30-34°. Le argille limose hanno valori di coesione non drenata compresi fra circa 50 e 170 kPa, con valori crescenti all'avvicinarsi verso Est.

Alla luce delle informazioni qui sintetizzate, è possibile definire la seguente successione stratigrafica tipologica per l'area in esame.

Tale stratigrafia potrà quindi essere impiegata per valutazioni progettuali preliminari relative alla realizzazione della nuova pista (incluso l'ampliamento dell'esistente) e del nuovo terminal aeroportuale. Le alternative soluzioni progettuali relative alle fondazioni di tali opere sono descritte ai Paragrafi 4.5 e 4.6.

4 Elementi principali del masterplan

La S.A.C. S.p.A. ha redatto il Masterplan di Catania "Fontanarossa" per il periodo 2000/2012 che ha ricevuto parere favorevole di compatibilità ambientale nel Settembre 2004 ed è stato approvato da ENAC nel mese di Giugno 2008.

Il piano di sviluppo infrastrutturale prevedeva opere in airside già del tutto realizzate, mentre gli interventi in landside hanno subito un notevole rallentamento a causa delle difficoltà inerenti l'acquisizione delle aree limitrofe al sedime.

Attualmente nuove ipotesi di sviluppo del territorio ed in special modo della intermodalità dei trasporti, già in via di definizione, rendono necessaria la realizzazione di una nuova pista di lunghezza maggiorata utile all'atterraggio e decollo di voli intercontinentali.

Alla luce della nuova ipotesi di sviluppo intermodale ferrovia / aeroporto, metropolitana / accesso su gomma, si rende necessario l'aggiornamento del Masterplan aeroportuale con il nuovo orizzonte temporale 2013/2030.

In conformità alle precedenti valutazioni inserite nel vigente Masterplan sono state studiate ed elaborate le seguenti componenti:

- La componente trasportistica ed infrastrutturale: l'intervento di aggiornamento del Master Plan aeroportuale vede quale elemento centrale di analisi, la definizione di un adeguato assetto infrastrutturale in chiave multimodale in grado di rispondere alle previsioni di crescita del traffico aereo con orizzonte temporale 2030. Partendo da un'attenta analisi del quadro infrastrutturale esistente e programmatico, dell'attuale quadro di domanda di mobilità e delle risultanze dell'analisi di domanda di traffico passeggeri e merci, il processo analitico è stato declinato nella valutazione quantitativa dei fenomeni di mobilità e dei potenziali di accessibilità, indagando con evidenza scientifica e numerabile le soluzioni progettuali atte a soddisfare le esigenze di mobilità degli utenti aeroportuali.
- Gli studi socio-economici e la previsione del traffico aereo: un'efficiente programmazione di medio-lungo periodo di un aeroporto non può prescindere dall'analisi della domanda di trasporto che deve essere soddisfatta; le previsioni del traffico sono infatti necessarie per la pianificazione sia infrastrutturale che finanziaria. Passaggio fondamentale delle attività è stata dunque l'elaborazione di scenari di traffico possibili per l'aeroporto di Catania.
- La pianificazione urbanistica ed aeroportuale "landside" e "airside", gli "APRON" e le componenti del terminal: l'output delle previsioni di traffico è stato il principale input per stabilire l'estensione e le caratteristiche del nuovo masterplan in termini di nuovi apron, edifici e servizi landside ed airside, estensione terminal e sue componenti.
- La componente ambientale: è stato redatto uno Studio di Impatto Ambientale, il cui scopo è quello di analizzare gli impatti derivanti dall'attuale esercizio dell'aeroporto internazionale di Catania e quelli

derivanti dalla realizzazione del nuovo Master Plan 2013 – 2030, sia nella fase di costruzione che in quella di entrata a regime.

- La componente di efficienza energetica: sono state ipotizzate delle strategie energetiche a livello di Master Plan indicando le modalità di progettazione per il contenimento del consumo energetico, l'efficientamento degli impianti esistenti e la scelta di sistemi modificabili, modulabili ed incrementabili in seguito allo sviluppo dell'Aeroporto nei prossimi decenni. Viene citata anche la necessità di razionalizzare e contenere la spesa pubblica, anche con l'istituzione di programmi pilota di sperimentazione, facendo valutazioni in termini di costi/benefici e l'eventuale tempo di rientro degli investimenti.

E' stato redatto un Programma dei requisiti (PoR – Programme of Requirements), che ha definito le esigenze spaziali per le infrastrutture e gli orizzonti di pianificazione durante il periodo di riferimento. L'obiettivo fondamentale del Master Plan sarà di fornire un piano che consenta all'airside, al landside e alle infrastrutture di supporto dell'aeroporto di svilupparsi ed essere ampliate in modo efficace, strutturato, equilibrato e logico. Per questo motivo sono state vagliate diverse opzioni, e valutate nel dettaglio, così da avere una soluzione finale ottimale e che comprendesse tutte le componenti di studio.

Per lo studio delle opzioni si faccia riferimento alla Relazione Illustrativa R.01, in cui vengono esplicitate le diverse soluzioni studiate e valutate.

4.1 L'aeroporto "Fontanarossa" oggi

4.1.1 Inquadramento territoriale

Il sedime dell'aeroporto ricade per intero nel territorio comunale di Catania, in prossimità della periferia Sud della città, ed in adiacenza alla costa. L'aeroporto è inserito quasi totalmente nella maglia urbana ed infrastrutturale cittadina, confinando a sud con un'ampia zona industriale e ad ovest con le linee ferroviarie per Enna e Siracusa, a nord con le aree già urbanizzate.



Figura 12: Comune di Catania e sedime aeroportuale

La posizione baricentrica di Catania rispetto ai territori delle province di Messina e Siracusa, fornisce un ruolo fondamentale anche all'aeroporto, che si inserisce al centro di un territorio strategico e di grande accessibilità.

L'area è ben collegata su gomma con la S.S. n.114 Catania-Siracusa e con la S.S. n.192 Catania-Enna. Il sistema viario assolve il compito di connettere lo scalo con il proprio bacino di influenza e la città. Inoltre, a circa 3 km ad Ovest dall'aeroporto, è situato lo svincolo e l'accesso alla principale autostrada siciliana A19 che garantisce collegamenti tra Catania, Enna, Caltanissetta e il ramo costiero settentrionale verso Cefalù e Palermo.

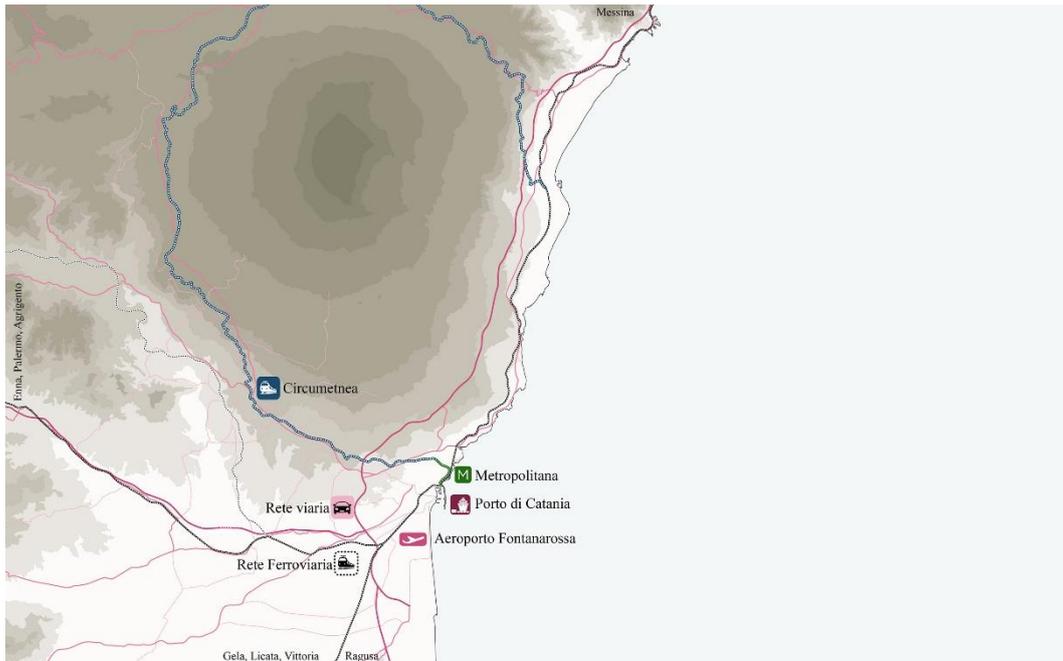


Figura 13 Infrastrutture

Le infrastrutture ferroviarie che interessano il territorio comunale sono la linea Catania-Enna- Caltanissetta-Palermo. Sulla linea Messina- Catania-Siracusa sono ubicate le stazioni di Catania Centrale, Catania Acquicella e Catania Bicocca e Passo Martino in territorio comunale.

Inoltre Catania viene servita dalla Ferrovia Circumetnea, che percorre il periplo dell'Etna. Un nuovo progetto vede l'arrivo di tale infrastruttura in forma di nuovo sistema metropolitano fino all'aeroporto, collegando direttamente il centro città con il terminal in pochi minuti.

4.1.2 Analisi di traffico attuale

Attualmente l'aeroporto "Fontanarossa" è al sesto posto in Italia per numero di passeggeri (più di 7 mln nel 2015) con un trend in continua crescita. (Figura 14)

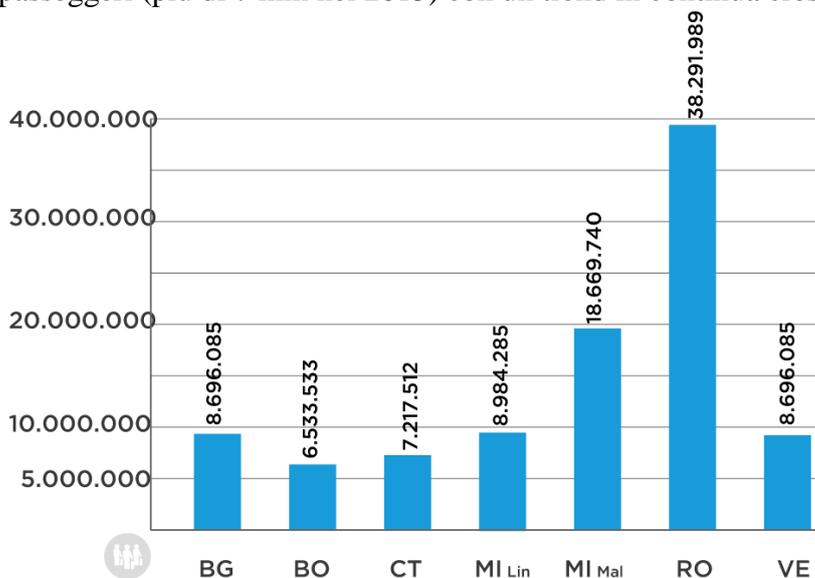


Figura 14: traffico passeggeri

Per quanto riguarda il trasporto merci, seppur irregolare, il flusso complessivo delle esportazioni e delle importazioni ha registrato un trend positivo. Tale fenomeno ha permesso di realizzare all'interno del comparto cargo una crescita annuale pari al 4,7%, con una crescita del 5,7% relativa al traffico merci internazionale e del 2,6% trasporto merci nazionale.

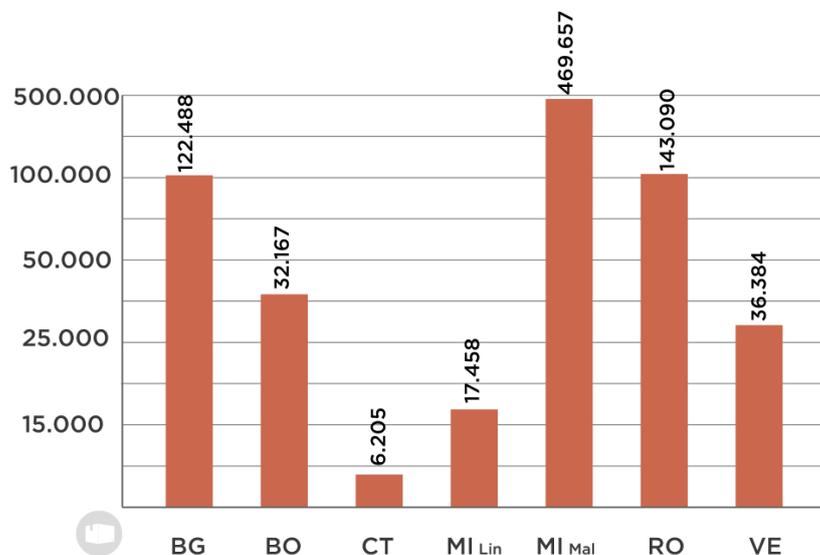


Figura 15: traffico merci

Come si può vedere dal diagramma sottostante, la tratta principale, che è anche la più trafficata a livello nazionale, è la Catania-Roma. Le altre tratte riguardano per il 71% l'Italia, e il restante 29 si divide in Europa, tra Germania, Francia, Svizzera, ed altri.

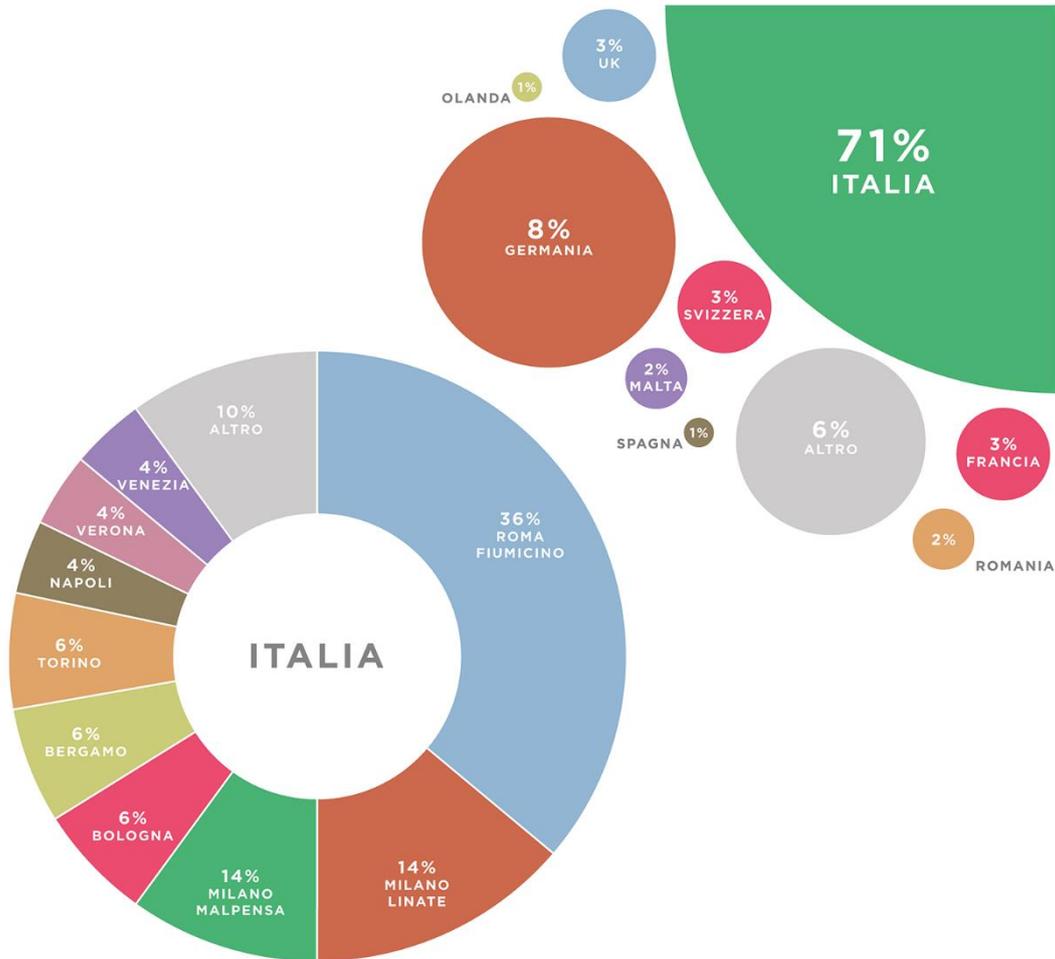


Figura 16: Rotte "Fontanarossa"

L'area di influenza di "Fontanarossa", invece, non riguarda la sola provincia di Catania, ma accoglie persone da 7 province siciliane, avendo un traffico maggiore di passeggeri (circa 7 milioni all'anno) rispetto ai 4,5 milioni di Palermo e 1,5 milioni di Trapani.



Figura 17: Area di influenza aeroporto di Catania

4.2 Studi ed analisi di potenziale traffico futuro

È stato fatto uno studio di previsione del traffico aereo molto dettagliato; qui di seguito viene riportato solo un riassunto dello studio, descritto nella sua totalità nell'allegato R.02-A1 "Relazione di previsione di traffico aereo", al quale si rimanda.

Le stime sui passeggeri sono state effettuate secondo il seguente processo, che verrà esplicitato dettagliatamente all'interno del citato allegato.

Per il traffico Schengen: applicazione di tassi medi annui di crescita differenziati per vettori tradizionali, low cost e charter. I tassi sono stati decisi tenendo in considerazione l'analisi dei trend del settore, i documenti previsti a livello macroregionale e la storia dello scalo etneo. Essi sono pari al 3,5% (per vettori tradizionali), al 4,2% (per vettori low cost) e 2,5% (per vettori charter) nello scenario Low.

Per il traffico Non-Schengen europeo i tassi utilizzati sono: 3,5% per i vettori tradizionali, 4% per le low cost, 2,5% per i charter.

Per il traffico Non-Schengen intercontinentale, l'approccio è stato diverso a seconda dei segmenti.

Per i vettori low cost e charter si sono utilizzati tassi specifici (4% e 2,5%), mentre per quelli tradizionali su rotte di lungo raggio si è disegnata con approccio

bottom-up l'evoluzione di alcuni collegamenti specifici, sulla base della potenzialità della domanda e degli sviluppi commerciali dell'aeroporto.

Per l'Aviazione Generale si è ipotizzato un unico andamento pari alla proiezione del traffico stimato nel Piano di Traffico SAC 2015-2019.

Le stime effettuate individuano una crescita dagli attuali 7 milioni di passeggeri a circa 12,2 nel 2030 (scenario nominato "Low" nell'allegato R.02 A1) o 13,9 (scenario nominato "High" nell'allegato R.02 A1), coerentemente col benchmark definito in 14 milioni.

Nell'allegato citato si fa riferimento ai due scenari chiamandoli "Low" e "High" per identificare lo scenario più basso e alto possibile in termini di numeri. Bisogna però sottolineare che lo scenario "Low" scaturisce dall'applicazione del Piano Quadriennale 2015-2019, invece lo scenario "High" rappresenta il più probabile ad oggi e non necessariamente quello più remoto, in quanto ad oggi vediamo registrati trend di crescita molto positivi, che incoraggiano le previsioni ad attestarsi maggiormente su questo valore.

Le stime dei movimenti discendono da quelle dei passeggeri tramite la considerazione dei dati relativi alla dimensione media dei velivoli e al loro riempimento, e dell'eventuale evoluzione di tali valori nell'orizzonte temporale.

Per quanto riguarda i posti per velivolo, la tendenza generale considerata è quella di un aumento della dimensione media del velivolo.

Per il traffico non-Schengen tuttavia si è ritenuto di mantenere costanti i valori stimati per la situazione corrente, ovvero 156 posti per i vettori tradizionali, 169 per le low cost e 2010 per i charter.

Per il traffico Schengen si passa invece progressivamente dai valori attuali (145 per i vettori tradizionali, 166 per i low cost e 150 per i charter) a dei valori benchmark assunti, considerando la tendenza suddetta, pari a 150 per i tradizionali, 176 per i low cost e 152 per i charter.

Per quanto riguarda i load factor, per le compagnie tradizionali si assume un valore costante del 70%, per le low cost una crescita progressiva dall'85% al 90%, e per i charter una crescita dal 75% all'80%.

4.3 Interventi e fasi del masterplan

Gli interventi che porteranno alla realizzazione completa del masterplan di progetto riguardano tre categorie principali:

- **Accessibilità:** importante è lo studio delle modalità di accessibilità in aeroporto, che si tratti di mezzi pubblici o privati, e dei bacini di sosta ad esso legati. Lo studio del masterplan prevede una riorganizzazione infrastrutturale del sistema di accesso/uscita all'aeroporto, per cercare di far fronte al crescente aumento di passeggeri. Obiettivo principale di questi interventi è quello di riorganizzare e dotare degli opportuni servizi le aree funzionali e di supporto ai passeggeri, in arrivo o in partenza da/per Catania. Un nuovo wayfinding quindi sarà necessario per agevolare gli spostamenti e i flussi dei passeggeri (carrabili, pubblici, privati e pedonali).
- **Landside:** riorganizzazione e ampliamento del terminal passeggeri, attualmente già sotto dimensionato rispetto al numero di persone in transito su "Fontanarossa". Al 2030 il nuovo sistema di terminal dovrà accogliere circa 14 milioni di passeggeri, per questo è stato affrontato uno studio dettagliato sui requisiti e i servizi che dovrà avere il futuro terminal.
- **Airside:** il masterplan prevede lo spostamento della pista esistente più a sud con l'obiettivo di raggiungere una lunghezza superiore di 3.000 metri. Inoltre verrà ampliata l'area destinata ad apron e riorganizzata la taxiway. Oltre a questi macro progetti, verranno ricollocati e ampliati gli spazi e gli edifici airside, per una migliore gestione degli spazi e per rispondere al sempre più crescente ampliamento dell'aeroporto.

4.3.1 Piano particellare degli espropri

Per la realizzazione del masterplan aeroportuale, sono necessari degli interventi di esproprio, volti all'acquisizione di determinate aree che permetteranno lo sviluppo delle funzioni necessarie.

In particolare le aree necessarie sono quelle su cui andrà a realizzarsi la nuova pista di decollo / atterraggio. Oltre a queste tutte le aree necessarie allo sviluppo del terminal e della parte landside, che permetteranno una migliore organizzazione degli accessi, dei parcheggi e delle funzioni all'intorno.

Il piano particellare degli espropri, degli asservimenti e delle interferenze con i servizi è redatto in base alle mappe catastali aggiornate, e comprende anche le espropriazioni e gli asservimenti necessari per gli attraversamenti e le deviazioni di strade e di corsi d'acqua e le altre interferenze che richiedono espropriazioni.

Le aree, in considerazione dell'art. 5 bis della L. 359/92 e di una costante giurisprudenza, saranno classificate edificabili se comprese in zone la cui edificabilità sia riconosciuta dagli strumenti urbanistici vigenti. Saranno comprese nella categoria aree edificate tutte le aree ove sorgono fabbricati edificati non abusivamente.

Sono ricomprese nella classifica aree agricole le aree classificate urbanisticamente come zone "E" (verde agricolo). L'indennità di esproprio è determinata sulla base delle caratteristiche del bene al momento dell'accordo di cessione o alla data dell'emanazione del decreto di esproprio, valutando l'incidenza dei vincoli conformativi non aventi natura espropriativa.

Nell'allegato alla relazione tecnica R.02-A6 Piano particellare di esproprio, vengono specificati i calcoli di indennità, suddivisi per funzioni delle aree, oltre al calcolo del valore catastale di tale aree.



Figura 18: Elaborato Piano particellare degli espropri

4.3.2 Fasi principali del masterplan

L'aeroporto "Fontanarossa" al 2030 presenterà la sua configurazione finale, dopo un processo di riqualificazione, adattamento e riorganizzazione in molte sue parti.

Durante l'elaborazione del masterplan sono state vagliate e studiate diverse soluzioni progettuali, sia in termini di landside, che airside. Queste soluzioni sono inoltre state valutate secondo diversi criteri, divisi in macro temi quali l'impianto urbanistico, l'accessibilità e la viabilità, l'impatto ambientale, e le componenti landside e airside.

Ogni soluzione è stata quindi valutata per ottenere un punteggio tale da portare a prediligere un'opzione, quale migliore secondo le componenti studiate. Per approfondimenti sulla parte dello studio di opzioni, si veda la Relazione Illustrativa R.01.

Lo studio e l'analisi del traffico futuro ha permesso di identificare il numero di passeggeri e movimentazioni per ciascun anno, dal 2015 al 2030. Questo ha portato a identificare gli interventi temporalmente, capendo le reali necessità dell'aeroporto in termini di servizi, opere e investimenti.

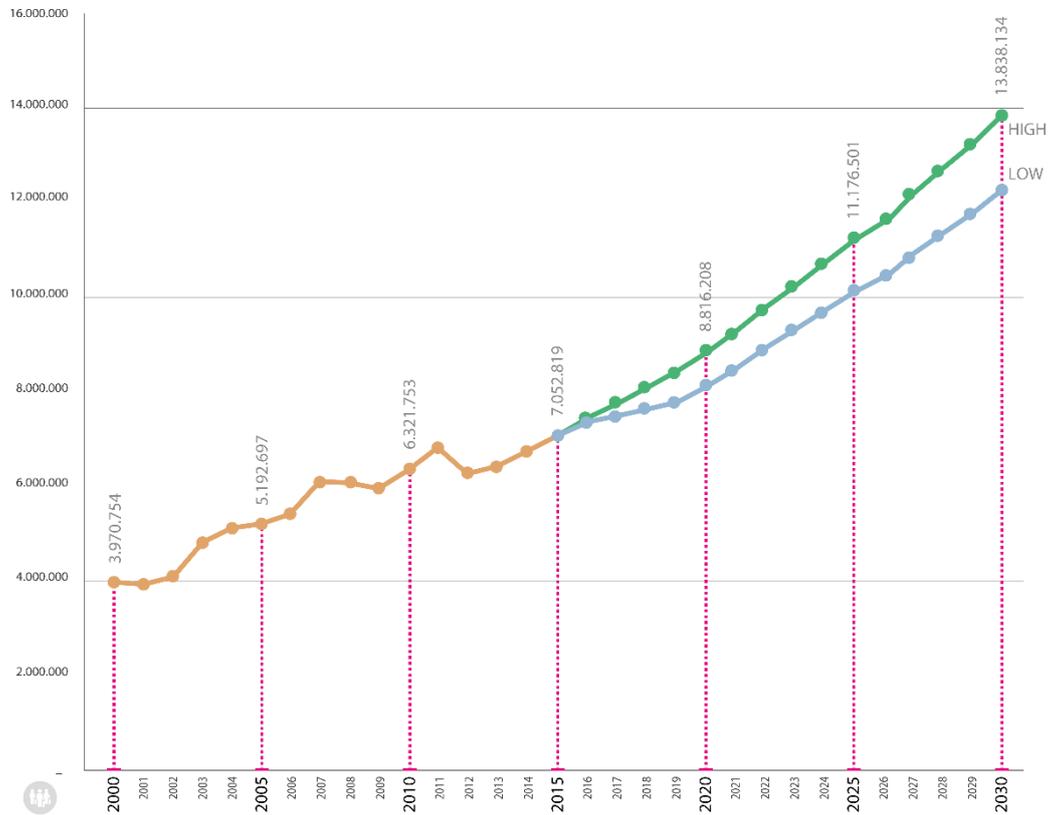


Figura 19: Andamento movimentazioni passeggeri

Una prima fase di intervento vede innanzitutto l'acquisizione delle nuove aree che andranno a definire il sedime aeroportuale. L'elaborato a supporto di questa operazione è il Piano particellare degli espropri, di cui al paragrafo precedente viene fatta una sintesi dei contenuti, completi nell'allegato R.02-A6.

È importante concludere questa operazione nella prima fase di intervento, per impostare lo sviluppo e il funzionamento successivo del masterplan.

Per quanto riguarda la parte landside si inizierà a costruire parte della futura viabilità, senza intervenire su quella esistente, così da non svantaggiare l'accessibilità all'aeroporto. Inoltre in questa fase è prevista la ristrutturazione del terminal "Morandi", che integrato con il terminal attuale, "Fontanarossa", andrà ad ampliare le richieste e i servizi dei passeggeri futuri.

Per quanto riguarda il lato airside verrà costruito il nuovo apron per i cargo, con edificio annesso, così come è stato predisposto nel Piano Quadriennale, liberando allo stesso tempo le aree destinate agli stand dagli edifici ora qui ubicati, e che verranno ricollocati in aree pertinenti, concordate con l'aeroporto, in base alle esigenze aeronautiche.

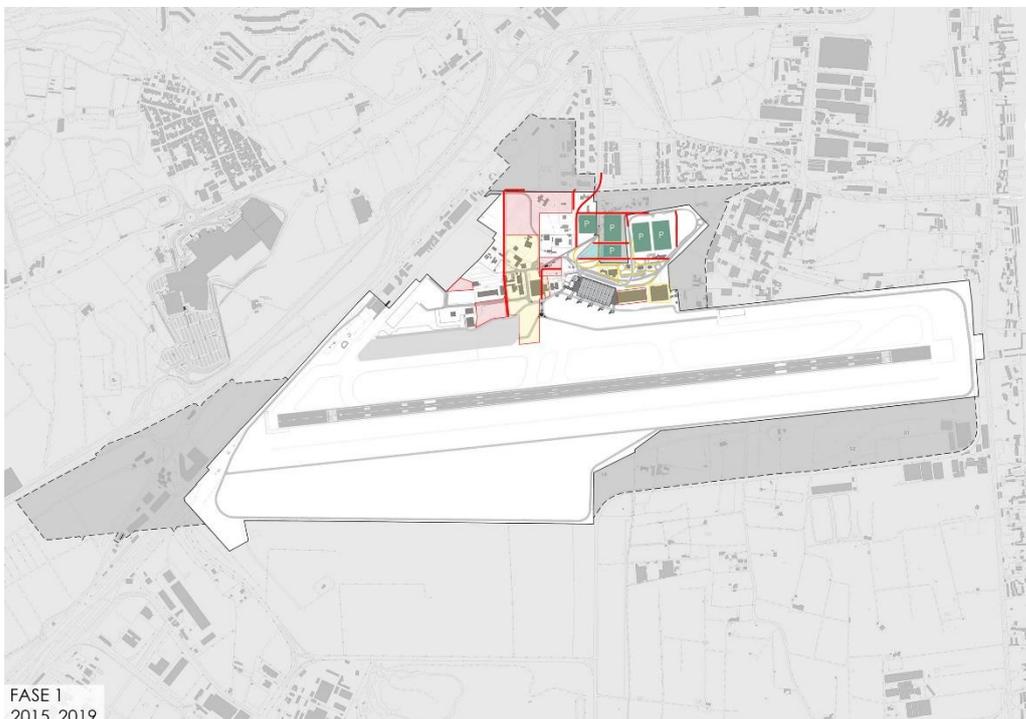


Figura 20: Fase I

La seconda fase del masterplan, 2020-2024, vede come principale intervento lo spostamento della pista di decollo/atterraggio, realizzando una nuova pista più a sud, di dimensioni maggiori (per dettagli vedere capitolo 4.4 e allegato alla presente relazione R.02-A3).

Questo comporta il declassamento dell'attuale pista in taxiway e il potenziale ampliamento dell'apron.

Per quanto riguarda la parte landside verrà costruito il primo modulo del nuovo edificio terminal passeggeri. Inoltre verranno completate le strade di futura viabilità, procedendo con la demolizione di alcune di quelle esistenti.

In questa fase verrà completata la costruzione della fermata RFI "aeroporto", predisponendo una connessione diretta tramite navetta tra la fermata e il terminal passeggeri.

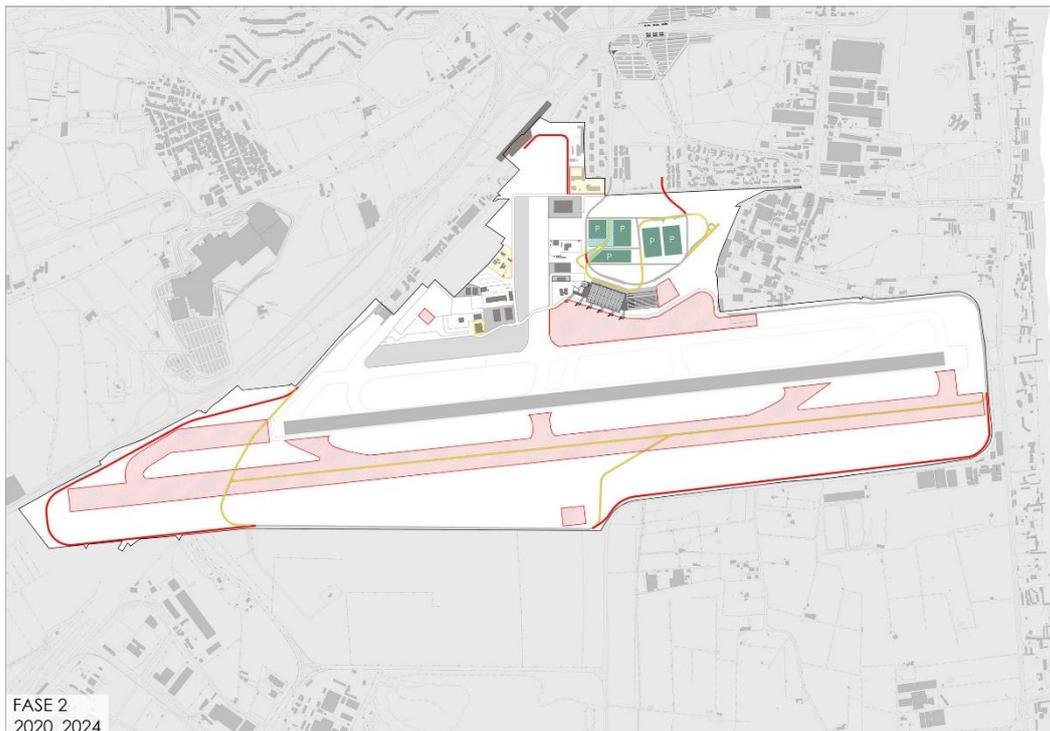


Figura 21: Fase II

Nella terza fase, corrispondente al 2025-2029, è previsto il completamento e la messa in opera di tutte le infrastrutture impostate nelle fasi precedenti, per arrivare al compimento, nel 2030, del nuovo masterplan aeroportuale.

In particolare verrà costruito il secondo modulo del nuovo terminal. In questo modo l'aerostazione passeggeri potrà accogliere i traffici previsti e avere una immagine unitaria e compatta. Un wayfinding migliore, una fruibilità e funzionalità ai diversi livelli (arrivi/partenze), un'accessibilità ottimale, sono solo alcuni degli obiettivi raggiunti al 2030.

Inoltre verranno completate e meglio riorganizzate tutte le funzioni degli uffici di scalo e movimentazione di SAC.

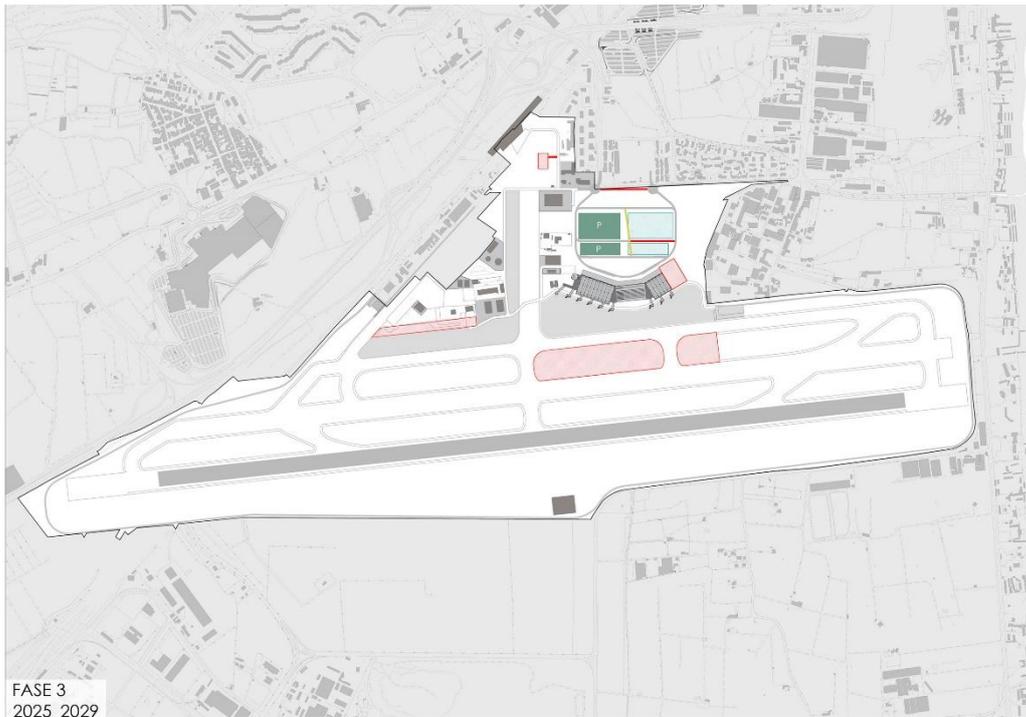


Figura 22: Fase III

L'ultima fase, identificata con il 2030, vede il completamento del masterplan. In particolare, avrà termine lo spostamento dell'area carburanti in una zona più a nord, maggiormente accessibile dalla viabilità esterna, ma ben collegata anche con la parte airside. In questo modo verrà liberata un'area, utilizzabile per una successiva espansione dell'aeroporto (vedi elaborato grafico di masterplan oltre il 2030).

In questa ultima fase, il masterplan si presenta con la sua configurazione finale: nuova pista di decollo/atterraggio, terminal ampliato più funzionale ed efficiente, sistema accessibilità e parcheggi ottimale, organizzazione e gestione della zona airside ben definita.

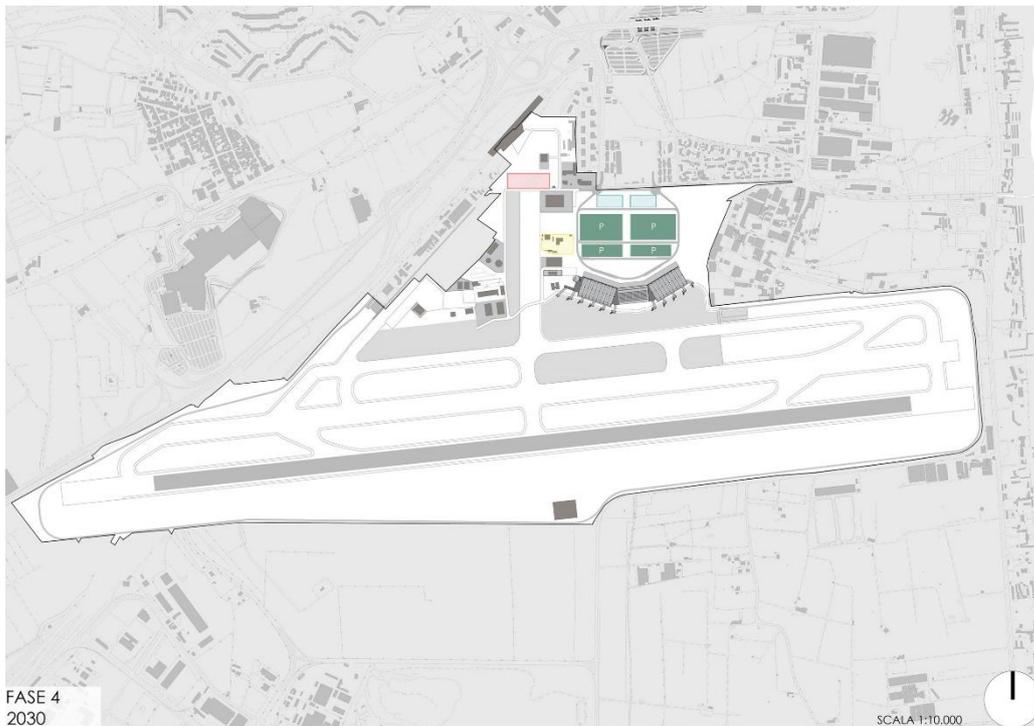


Figura 23: Fase IV

4.4 Lo spostamento e allungamento della pista di volo

Uno dei principali interventi del masterplan al 2030 è lo spostamento e allungamento della pista di volo.

È stata valutata la situazione attuale e la necessità di ampliare l'aeroporto, spostando la pista attuale, rispetto allo scenario futuro. È stato quindi affrontato uno studio sulla cosiddetta opzione 0, ovvero uno scenario in cui la pista di decollo/atterraggio non sia spostata né allungata. Il risultato di questo scenario, descritto dettagliatamente nell'allegato A.03, è l'impossibilità di una futura espansione del terminal e dell'aeroporto in generale e la necessità, quindi, di avviare un processo in cui la costruzione di una pista spostata e più lunga sia la assoluta ed urgente necessità dello scalo catanese.

4.4.1 Considerazioni aeronautiche: orientamento e geometria della pista

Le caratteristiche fisiche della pista attuale sono riassunte nella tabella seguente.

Distanze dichiarate				
PISTA	TORA	TODA	ASDA	LDA
08	2.490	2.550	2.490	2.365
26	2.490	2.550	2.490	2.375

L'infrastruttura ha i numeri di identificazione 08/26, una lunghezza di 2490 mt ed una larghezza di 45 mt con due fasce laterali di 7,5 mt. Il codice ICAO è 4D.

Sotto l'aspetto operativo, con queste dimensioni, tutti gli aeromobili a medio raggio possono operare agevolmente, mentre i wide bodies operano con restrizioni di massa.

La capacità dell'infrastruttura trova una importante limitazione per la attuale mancanza della via di rullaggio che consenta di liberare rapidamente la pista, specialmente dopo l'atterraggio, evitando il contro pista dei velivoli.

Nell'allegato R.02-A3 "Pianificazione aeronautica: definizione dei requisiti", viene indagato lo scenario attuale, le sue limitazioni, e le necessità future.

La nuova pista proposta assolutamente parallela ed avente lo stesso orientamento dell'esistente, e per questa denominata (08R-26L), sarà collocata a Sud dell'attuale, ad una distanza assiale di 182.5 m. la stessa è stata progettata per consentire le operazioni ad aeromobili appartenenti alla categoria ICAO E.

Gli studi sulla capacità indicano che si può così raggiungere un massimo di 28-30 movimenti teorici all'ora, senza possibilità di poter crescere.

Una delle conseguenze negative principali della mancata costruzione di una pista più lunga è l'impossibilità di utilizzare lo spazio tra la pista esistente e la via di rullaggio parallela.

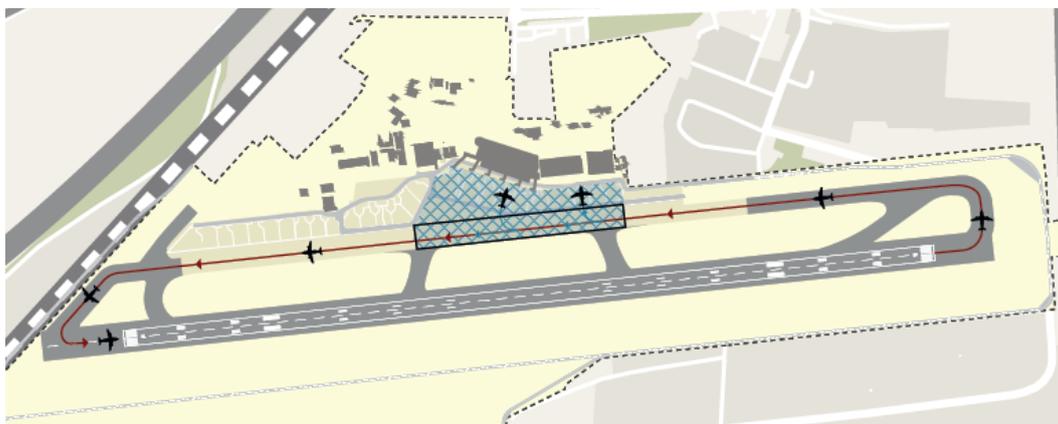


Figura 24: Interazione tra l'aprone e le vie di rullaggio

Un ulteriore vincolo identificato è la lunghezza della pista. La lunghezza della pista esistente è 2436 metri (Tora / ASDA), che è sufficiente per gestire la maggior parte delle operazioni di breve e medio raggio su aerei tipico codice C come la A320 e B737.

Tuttavia, la RESA sulla pista esistente non è in linea con le ultime specifiche di certificazione EASA.

L'attuazione della certificazione EASA richiede l'estensione della RESA a 240 m, provocando un accorciamento della pista disponibile.

Una serie di opzioni sono state rappresentate e valutate nell'allegato alla relazione tecnica, R.02-A3 Pianificazione aeronautica, al fine di valutare le vie attualmente possibili.

La pista esistente ha una lunghezza (TORA / ASDA) di 2436 m. Al fine di gestire il traffico a lungo raggio, la nuova pista dovrebbe essere significativamente più lunga.

La lunghezza finale della pista da costruire dovrebbe essere determinata sulla base di uno studio dettagliato del mercato che identifichi le destinazioni a lungo raggio, ma si può affermare che una lunghezza di pista di 3000 - 3200 metri possa essere sufficiente per offrire massima flessibilità in termini di tipi di aeromobili e di destinazioni a lungo raggio.

Caratteristiche proposte della nuova pista:

	THR 08	THR 26
TORA	3085	3142
TODA	3145	3202
ASDA	3145	3202
LDA	2958	

La nuova pista proposta nel masterplan ha una larghezza complessiva pari a 60 m. di cui 45 m. del corpo di pavimentazione portante e due fasce laterali (shoulders) della larghezza di 7,5m. ed una lunghezza di 3.100 m. che non tiene conto delle RESA (Runway End Safety Area).

Il profilo longitudinale della nuova pista è costituito da quattro livellette, avente ciascuna una pendenza minore di quella indicata all'interno della normativa di settore (Regolamento per la Costruzione e L'Esercizio degli Aeroporti) che prevede per le nuove piste di codice 4 un valore limite di pendenza pari a 1,25%.

In area di manovra il collegamento della nuova pista con quella attuale è stato garantito predisponendo cinque raccordi denominati (N,M,L,K,J), di cui due di testa (N,J) e tre centrali (M,L,K). Tutti i raccordi sono stati progettati per consentire il rullaggio ad aeromobili ICAO CODE E.

Le specifiche finali della pista in termini di progettazione di dettaglio planoaltimetrico, dovranno essere ovviamente dettagliate nelle fasi progettuali successive stabilite dalla normativa vigente.

In particolare si sottolinea come l'orientamento finale nel masterplan è inteso essere definito ad oggi con livelli di variabilità di $\pm 1\%$, dovrà essere definito a seguito di studi aeronautici di dettaglio da completare successivamente.

4.4.2 Approfondimenti progettuali strutturali della pista

La natura prevalentemente coesiva ed eterogenea dei terreni unita alla necessità di realizzare rilevati di altezze significative, richiede l'utilizzo di tecniche progettuali atte alla minimizzazione dei cedimenti, specialmente quelli differiti nel tempo a causa dei fenomeni di consolidazione primaria e secondaria. Si consideri inoltre che nel passato sono già stati osservati ammaloramenti della pista esistente, specialmente in aree caratterizzate da una scarsa componente sabbiosa, bassa permeabilità e scarse proprietà meccaniche. Si osservi infine che l'area più critica del progetto è probabilmente quella ad Ovest, laddove la nuova pista verrà rialzata tramite rilevati di altezza significative, si sovrapporrà alla ferrovia esistente che dovrà comunque essere interrata.

In via preliminare è possibile stimare che la creazione dei nuovi rilevati, di altezza media pari a circa 4m, comportino un incremento di sforzi verticali pari a circa 70-80 kPa. In presenza di materiali compressibili quali argille e limi, è possibile stimare che tali incrementi di carico generino fenomeni di consolidazione non accettabili ai fini progettuali. A causa della bassa permeabilità di tali materiali, in molte aree non sarebbe infatti possibile esaurire lo sviluppo dei cedimenti prima della realizzazione della pavimentazione, con il conseguente rischio di fessurazioni e variazioni delle pendenze (con conseguenti problematiche in termini di gestione delle acque di piattaforma).

Ai fini di limitare tali problematiche, dal punto di vista progettuale esistono svariate alternative per incrementare le proprietà meccaniche e la rigidezza dei terreni rispetto al loro stato naturale, al fine di evitare rispettivamente fenomeni di instabilità locale ed eccessivi cedimenti assoluti e differenziali lungo le piste.

In particolare, sarà ad esempio possibile intervenire o sul rilevato stesso (riducendone il peso e/o migliorandone le proprietà meccaniche), o sul terreno sottostante.

In generale, è sempre possibile impiegare materiali alleggeriti al fine di ridurre l'incremento di sforzi nel terreno e, conseguentemente, i cedimenti da essi indotti. In funzione delle prestazioni e delle caratteristiche di durabilità necessarie è possibile impiegare diversi materiali con peso specifico ridotto, come ad esempio polistirene espanso sinterizzato (EPS) o argilla espansa.

In assenza di vincoli geometrici di ingombro in pianta ed in presenza di rilevati particolarmente alti, è possibile realizzare delle banche al fine di fornire un contributo stabilizzante ad eventuali fenomeni di instabilità globale del rilevato. Inoltre, la presenza delle banche permette una migliore diffusione del carico, con possibile mitigazione di problematiche relative ai cedimenti differenziali.

In presenza di vincoli geometrici è invece possibile ricorrere a rilevati rinforzati tramite geogriglie/geotessuti: questa soluzione permette di conferire maggior resistenza al taglio al rilevato, aumentandone in modo significativo la stabilità.

In aggiunta a quanto sopra, è possibile intervenire al fine del miglioramento delle condizioni geotecniche del sottosuolo tramite soil mixing e jet grouting, colonne in ghiaia, pali e dreni verticali.

Le soluzioni con soil mixing/jet grouting o con colonne in ghiaia hanno lo scopo di migliorare le proprietà meccaniche dei terreni esistenti, e al tempo stesso di trasferire e diffondere i carichi dei rilevati a profondità maggiori ed in particolare ai livelli sabbiosi/ghiaiosi evidenziati dai sondaggi disponibili. Queste tipologie di interventi però non possono raggiungere profondità superiori ai 20-30m da piano campagna e sarà quindi necessario verificarne l'efficienza puntuale lungo tutto l'intervento. Le colonne in ghiaia, inoltre, essendo formate da materiale granulare ad alta permeabilità, fungerebbero anche da dreni verticali accelerando il processo di consolidazione indotto dalla realizzazione del rilevato stesso.

Un'ulteriore alternativa è rappresentata dall'utilizzo di pali profondi. Sebbene il principio di trasferimento dei carichi sia del tutto analogo a quanto già commentato per le soluzioni precedenti, i pali permettono di raggiungere, laddove necessario, profondità maggiori. Al tempo stesso però, avendo diametri più ridotti e fornendo un vincolo più rigido rispetto alle colonne in ghiaia, saranno necessarie accurate verifiche per prevenire fenomeni di punzonamento e per verificare che le teste dei pali convogliano efficacemente gli sforzi trasmessi dal rilevato, tramite ad esempio l'impiego di geotessuti o geogriglie. I pali battuti garantirebbero inoltre velocità di esecuzione riuscendo a fornire un miglioramento del suolo al fine dell'assorbimento degli incrementi di carico causati dai rilevati.

Infine, l'impiego di dreni verticali permetterebbe di accelerare i fenomeni di consolidazione in modo che questi siano esauriti prima della realizzazione della pista. Sarà compito della progettazione selezionare la soluzione o la combinazione di soluzioni tecnicamente ed economicamente più vantaggiose ai realizzativi.

Si osservi che la maggior parte delle soluzioni proposte può essere combinata con le altre, in funzione della soluzione più efficiente dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale.

4.4.3 Formazione del rilevato con elementi alleggeriti a km zero

Le caratteristiche della pista e delle condizioni geotecniche sopra descritte, presentano quale valida opportunità quella di alleggerire i rilevati al fine di ridurre la possibilità degli effetti di cedimenti di consolidazione. Si propone per la soluzione l'utilizzo di argilla espansa con la possibilità che si utilizzino impianti di produzione di argilla espansa locali, al fine di abbattere l'impatto ambientale potenzialmente negativo dovuto alla movimentazione di grandi volumi di terre.

Tipicamente tale soluzione prevede la posa alternata di materiale alleggerito e materiale tradizionale compattato, separati da materiale geotessile posto al di sopra del materiale alleggerito (Figura 25). L'efficacia di tale soluzione è proporzionale alla percentuale di materiale alleggerito impiegata e dell'eventuale ulteriore scavo per riempimento con materiale alleggerito.

Ipotizzando ad esempio la realizzazione di un rilevato di altezza 4m con una percentuale di materiale alleggerito pari a 75% e uno scavo di circa 1m, è possibile stimare una riduzione delle pressioni trasferite alla base del rilevato pari a circa il 60% rispetto ad un rilevato tradizionale. Tale riduzione dovrà essere accuratamente valutata sulla base dei cedimenti attesi, e calibrata in funzione dei pacchetti adottati, dell'altezza del rilevato, della profondità di scavo, del materiale alleggerito impiegato e delle specifiche condizioni geotecniche.

Tale soluzione potrebbe essere comunque accoppiata ad interventi di miglioramento delle proprietà del sottosuolo (Figura 26) quali pali riduttori di cedimento o colonne in ghiaia.

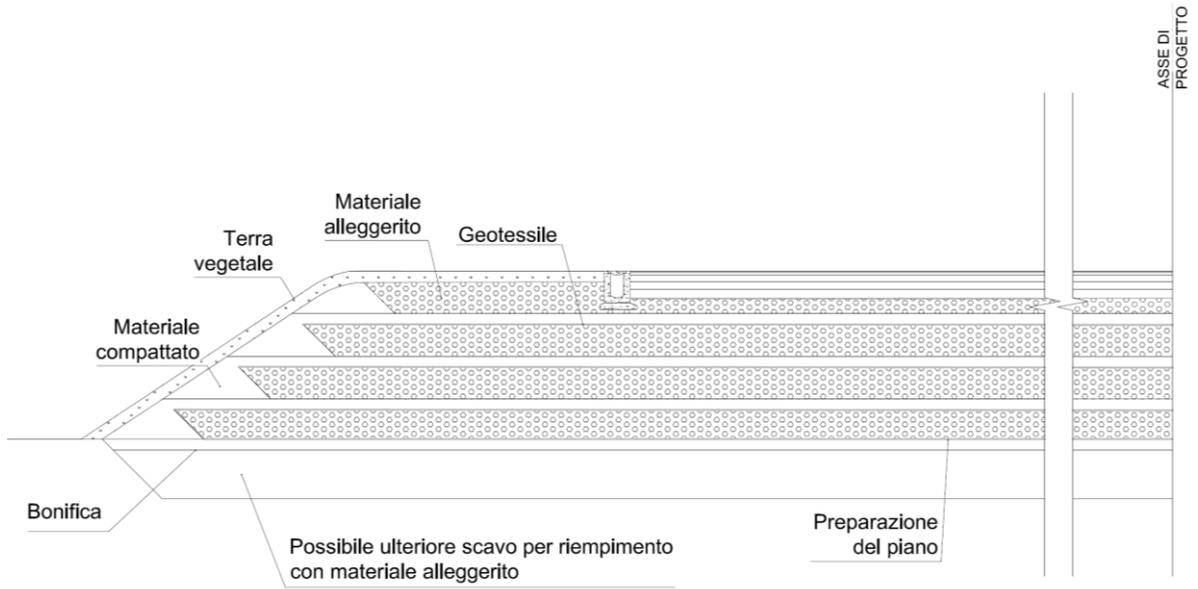


Figura 25 - Sezione tipologica con impiego di materiale alleggerito.

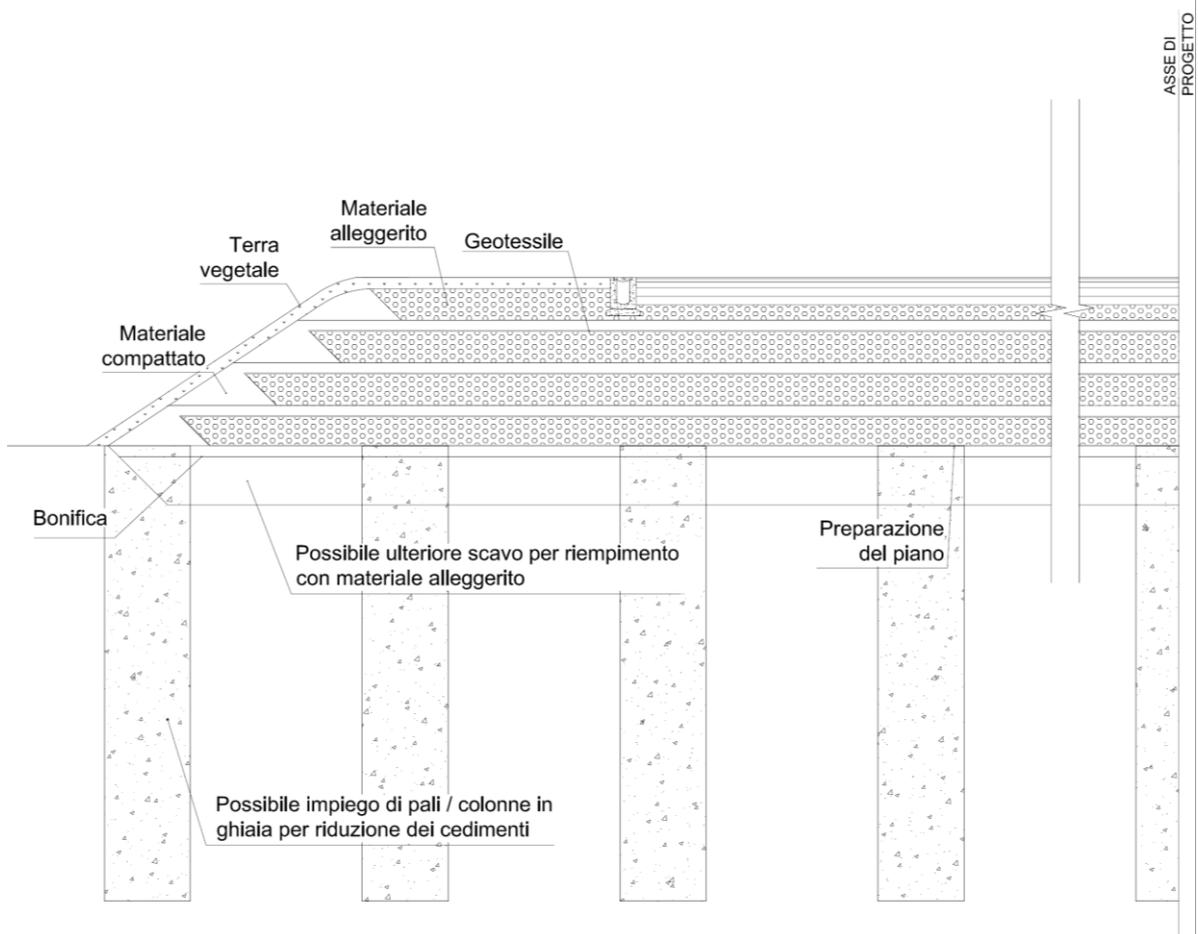


Figura 26 - Sezione tipologica con impiego di "soil improvement".

4.5 I nuovi piazzali aeromobili a servizio della pista di volo

L'imbarco e sbarco dei passeggeri avviene a piedi o con interscambio o attraverso loading-bridges.

In quanto a criticità, le limitazioni presenti riguardano sia la consistenza e quindi il numero di piazzole di sosta, sia la tipologia delle stesse relativamente alla classe di aeromobile da servire.

L'attuale condizione infrastrutturale presenta, come detto, gravi carenze in quanto esistono bretelle di collegamento tra piazzale aerei e la pista di volo, ma non c'è la via di rullaggio.

Uno degli interventi principali sarà quello di ampliare la zona destinata ad apron, utilizzando inoltre lo spazio disponibile tra la nuova taxiway (ex pista di decollo e atterraggio declassata) e lo spazio apron (in figura al numero 4).

In questo modo gli stand possono essere aumentati considerevolmente ed essere posizionati in una localizzazione strategica e facilmente raggiungibile dal terminal attraverso interscambio.

In particolare è stata progettata una zona apron di fronte al terminal "Morandi" e terzo modulo e tra la vecchia e la nuova taxiway per aeromobili con codice C, mentre di fronte al terminal "Fontanarossa" sono stati ubicati stand per codici E, perfettamente collegati con la zona di terminal passeggeri dedicato ai non-Shengen.

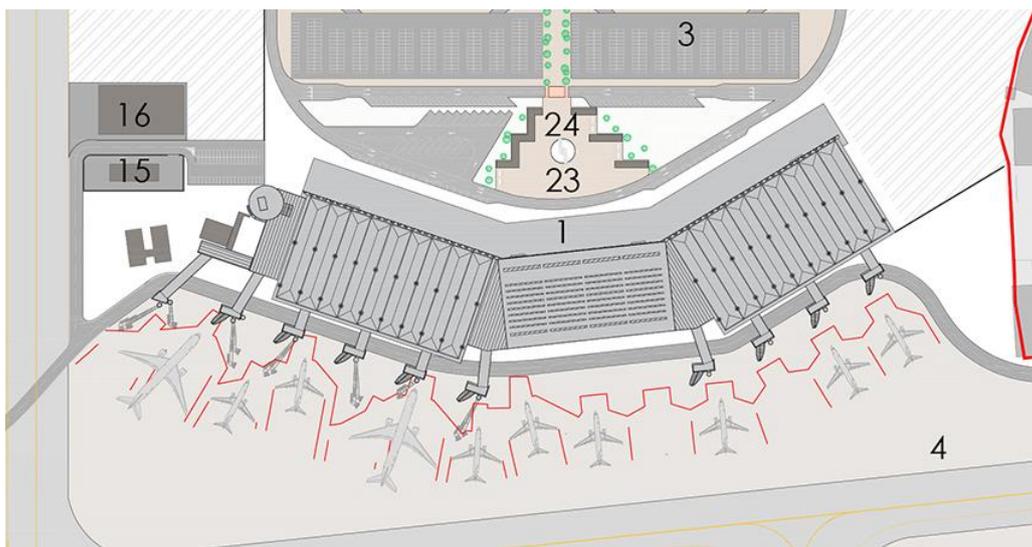


Figura 27: Apron di fronte al terminal

Sarà inoltre creata una taxiway a Nord del sedime aeroportuale, con lo scopo di servire gli stand destinati a cargo.

Nella figura sottostante si possono vedere al numero 8 gli stand cargo e al numero 20 una zona di futura espansione, oltre il 2030, per stand di codice E.

La volontà di creare una taxi e una zona destinata a stand nella parte Nord del sedime, è data dalla possibilità futura di ampliare maggiormente la zona apron, destinandola a diversi aeromobili, in base al mercato e alle richieste oltre il 2030.

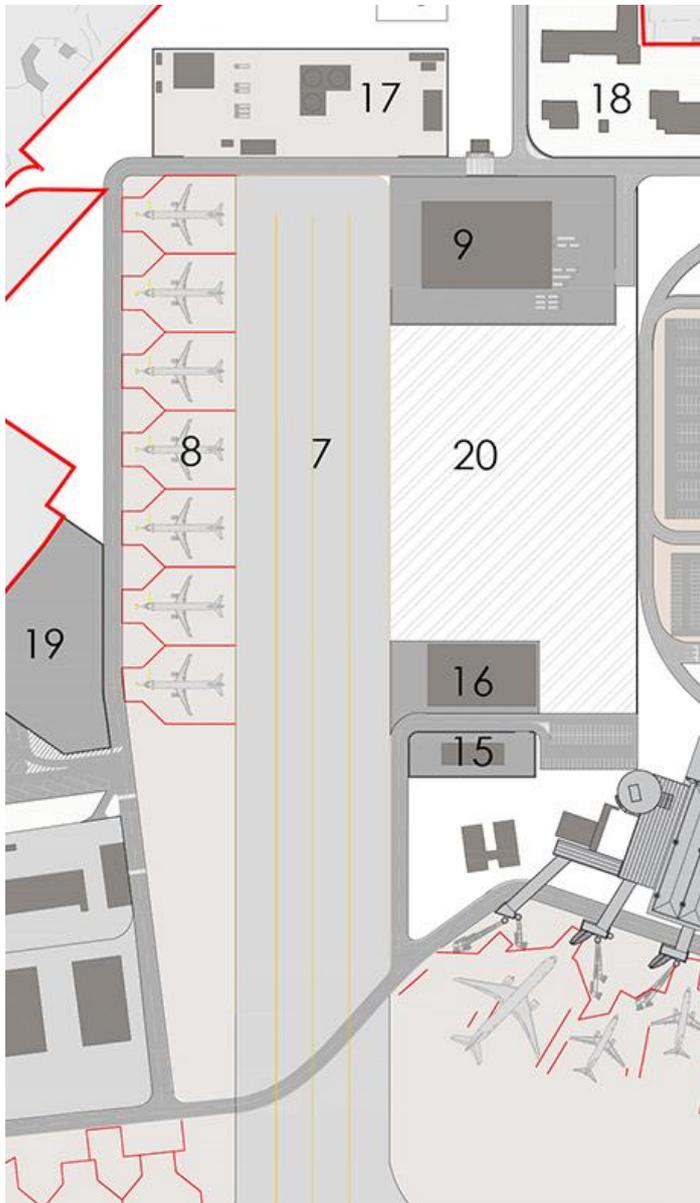


Figura 28: Apron cargo

4.6 L'ampliamento del terminal passeggeri

Gli obiettivi principali della strategia al 2030 per il terminal dell'aeroporto "Fontanarossa" sono:

- Sviluppare la capacità aeroportuale del terminal in maniera progressiva e con dotazioni coerenti alla tipologia di traffico.
- Sostenere lo sviluppo del sistema aeroportuale con servizi e strutture adeguate.
- Garantire il soddisfacimento di parametri in termini di sostenibilità operativa, confermando il pieno rispetto dei requisiti di efficace gestione del flusso di traffico previsto.

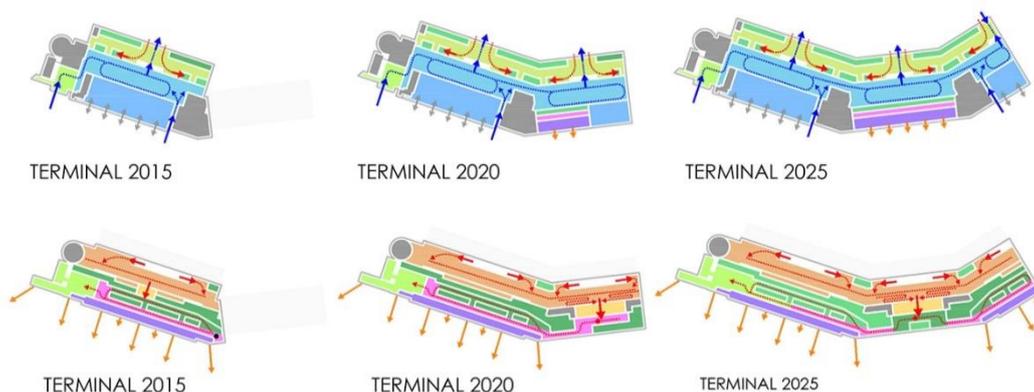
Il terminal passeggeri "Fontanarossa" è già al limite della capienza; per questo motivo si prevede un suo ampliamento, che, per fasi, possa ospitare il numero dei passeggeri presente nelle previsioni di traffico aereo.

La prima urgente fase vede la ristrutturazione del terminal "Morandi", che potrà essere posto in connessione diretta con il terminal esistente "Fontanarossa", a seguito non solo di ripristino ed adeguamento tecnico dell'esistente, ma attraverso la realizzazione di opere a modifica e ampliamento di solai e facciate esistenti.

Si suggerisce infatti di ampliare l'impianto originario sia verso landside che airside, per permettere un maggior respiro alle funzioni interne. Inoltre la soletta del primo piano, attualmente alla quota di +5.00 m si propone che possa essere innalzata di 0.50 m, così da essere posta alla stessa quota del solaio del terminal esistente "Fontanarossa".

In questo modo si potrà avviare il processo di connessione e unione delle varie parti del terminal, che al 2030 dovrà presentarsi come un edificio unico, compatto e fruibile internamente, percepito come un unico edificio, nonostante le diverse fasi di realizzazione, che si susseguiranno negli anni.

La scelta di progettare un terminal costruibile per fasi, quindi espandibile nasce dal voler dare l'opportunità all'aeroporto di crescere in maniera naturale e progressiva negli anni, fornendo i servizi necessari, al momento opportuno e di bisogno.



In questo modo la crescita e lo sviluppo del terminal sarà progressiva e risponderà alle reali esigenze e prescrizioni di mercato.

Inoltre la riqualificazione del terminal "Morandi" permette di rispondere fin da subito a un'esigenza sempre crescente di nuovi spazi e di funzioni più adeguate, realizzando da subito il primo passo verso un più ampio e fruibile terminal.

Dopo la prima fase di ristrutturazione del terminal "Morandi", con la crescita dell'aeroporto, la costruzione della nuova pista di decollo/atterraggio e, conseguentemente, nuove prospettive di mercato, verrà avviata la fase di costruzione del terzo modulo del terminal: un nuovo edificio, collegato al terminal "Morandi", e specchiato rispetto ad esso, così da creare un inserimento completamente conforme a livello funzionale e paesaggistico.

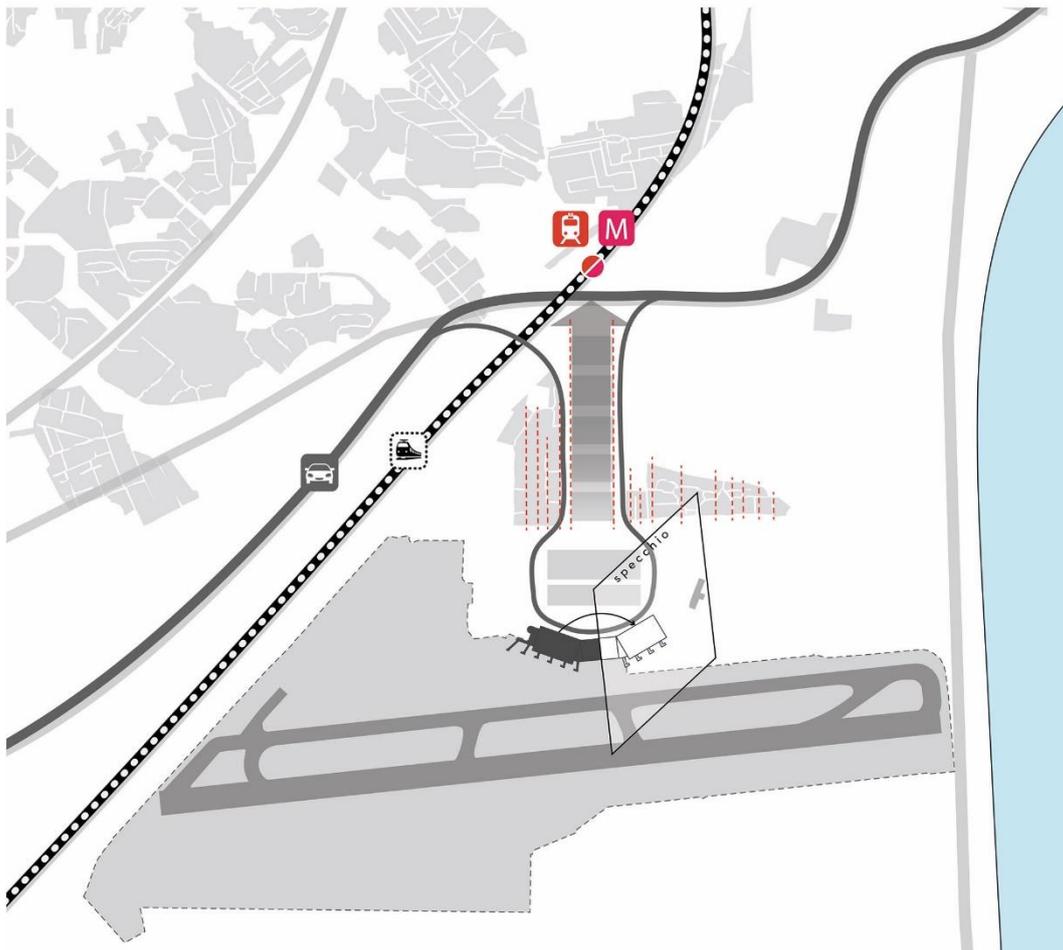


Figura 29: Nuovo terminal

In questa fase verrà inoltre adeguato il piano partenze, al primo piano, aumentando la superficie anche del terminal "Morandi". Infatti, se nella prima fase abbiamo visto una riqualificazione che avesse come fine il collegamento dei due terminal, ma che non comportasse modifiche sostanziali all'ex aerostazione per fruirne fin da subito gli spazi, in questa fase successiva vediamo il completamento della ristrutturazione e il suo adeguamento alle quote e alle superfici degli edifici ai due lati, quindi un aumento di superficie verso la parte

landside, per creare uno spazio unico e fruibile tra gli edifici, che in questa fase vedono la loro completa unione per configurarsi come unico elemento.

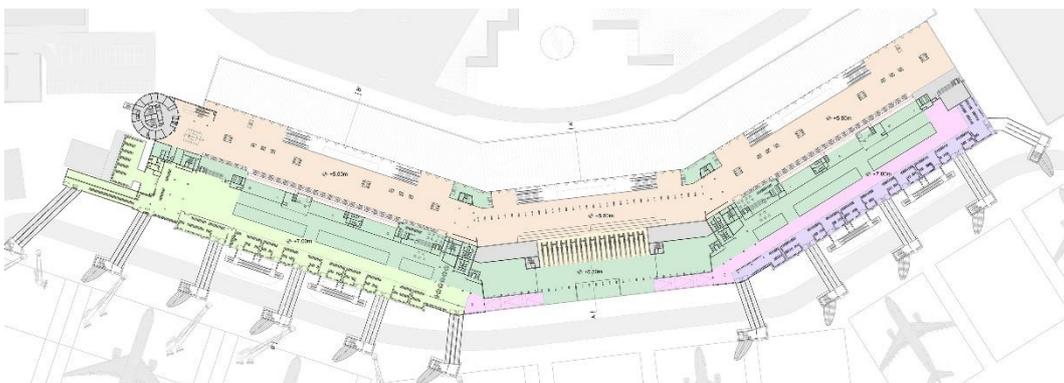
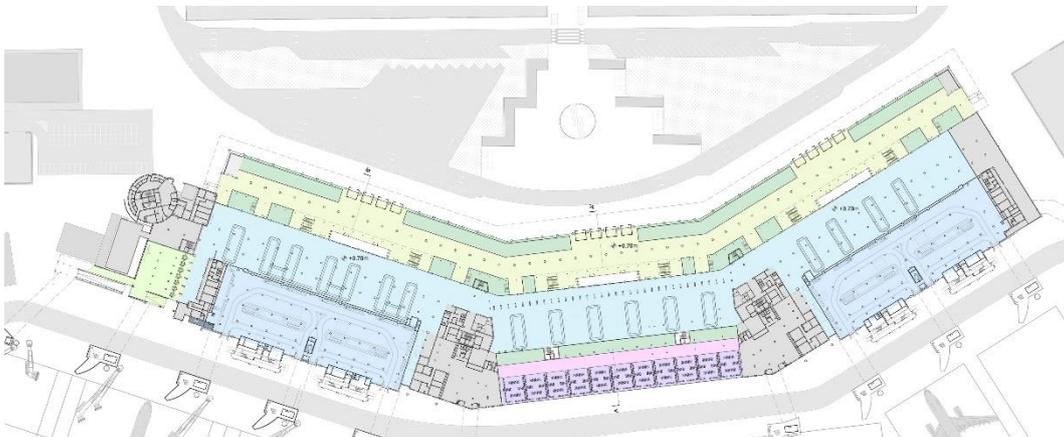
In questo modo si crea un terminal aperto verso la parte airside, pronto ad accogliere nuovi stand in prossimità del terminal, e capace di generare un aumento di superficie disponibile di apron.

Inoltre verso landside il terminal sarà ben collegato al sistema parcheggi e alla viabilità di nuova costruzione. Diretto sarà l'ingresso/uscita alla stazione della metropolitana "Aeroporto", così come viene rappresentato nella sezione sottostante, che mostra la successione di apron-terminal-piazza di fronte al terminal-collegamento con metropolitana e chioschi dedicati all'informazione e alla fruizione dei passeggeri-parcheggi a sosta breve e lunga.

Il terzo modulo potrà essere costruito solo parzialmente, per accogliere i passeggeri e le funzioni necessarie. Solo in un secondo momento verrà completato nella sua configurazione finale.

Si prevede, infatti, che al 2030 ci sarà un edificio unico e compatto, fruibile in tutte le sue parti, senza interruzioni.

La costruzione dell'ultimo modulo del terminal non sarà altro che l'espansione naturale dell'edificio in esercizio.



La realizzazione del terminal avverrà per fasce funzionali, in modo da riuscire ad ampliare naturalmente, senza interruzioni e disagi dovuti al cantiere, e ingrandendo progressivamente, tutte le funzioni presenti in ciascuna fase nelle giuste quantità, dovute alla richiesta di mercato.

L'obiettivo è quello di fornire un'esperienza semplice, efficiente e facile ai passeggeri ed a tutti gli utenti dell'aeroporto. Il terminal dovrebbe essere una struttura espandibile, flessibile e contemporanea. Il progetto deve permettere l'integrazione del vecchio e del nuovo.

4.6.1 Requisiti funzionali

La capacità e i requisiti per la futura espansione del terminal sono stati calcolati utilizzando un modello di foglio di calcolo, che genera un "Programma dei requisiti" che indicano e quantificano ogni zona funzionale principale.

Sulla base delle previsioni di traffico, sono stati calcolati i seguenti requisiti per il futuro impianto del terminal, fasizzando in fasce temporali un "Programma dei requisiti".

I seguenti requisiti funzionali sono stati alla base della pianificazione e del layout del progetto di ampliamento del terminal.

- Capacità per almeno 13.6mppa entro il 2030
- Way finding semplice, chiaro ed intuitivo
- Percorsi passeggeri più brevi e diretti
- Cambiamenti di livello da minimizzare
- Eliminazione dei flussi incrociati dei passeggeri
- Adeguato livello di servizio e comfort passeggeri
- Interruzioni di servizio tenute al minimo per il terminal esistente e per il futuro ampliamento

Qui di seguito viene rappresentato graficamente il “Programma dei requisiti”, traccia e regola per la costruzione del nuovo terminal in ogni sua fase.

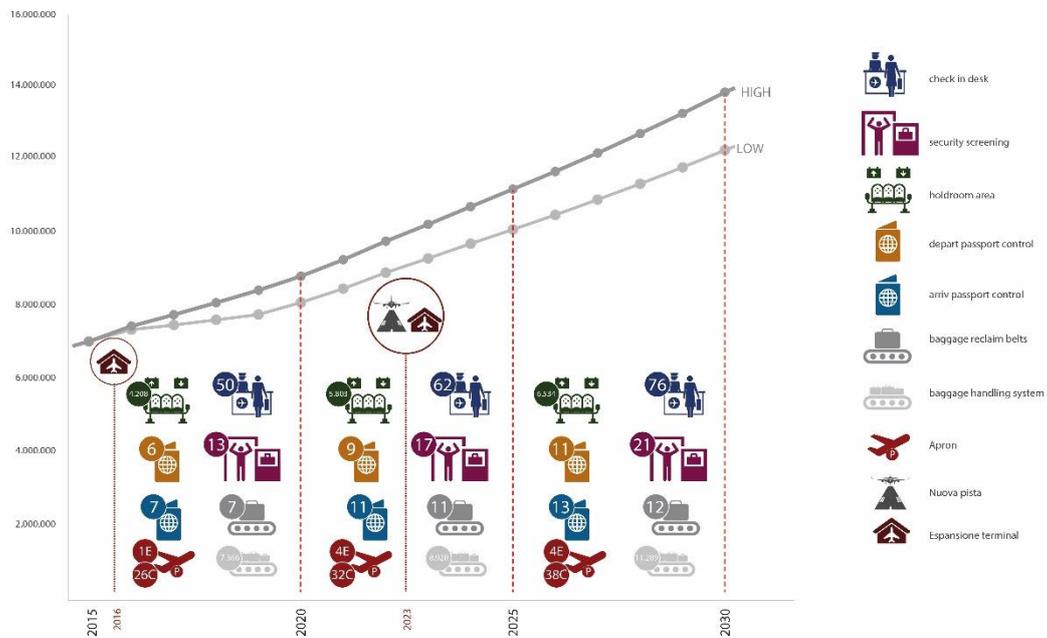
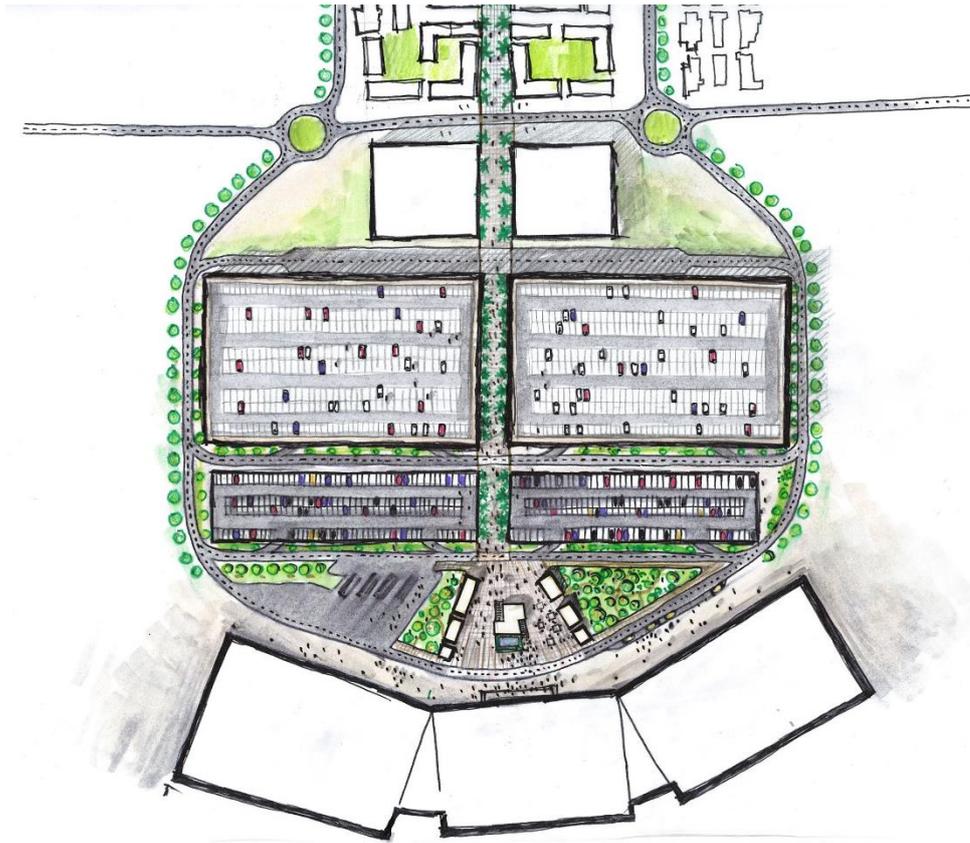


Figura 30: Programma dei requisiti

A livello funzionale il terminal sarà gestito, come si presenta attualmente, su due livelli: al piano terra il livello arrivi e al piano superiore le partenze.

Per quanto riguarda il piano terra qui è presente l'ingresso e l'uscita verso la piazza antistante, che ospiterà la stazione metropolitana, i parcheggi e la sosta per bus e taxi.

In quest'area sono presenti alcune funzioni commerciali e i sistemi di risalita per il piano partenze.



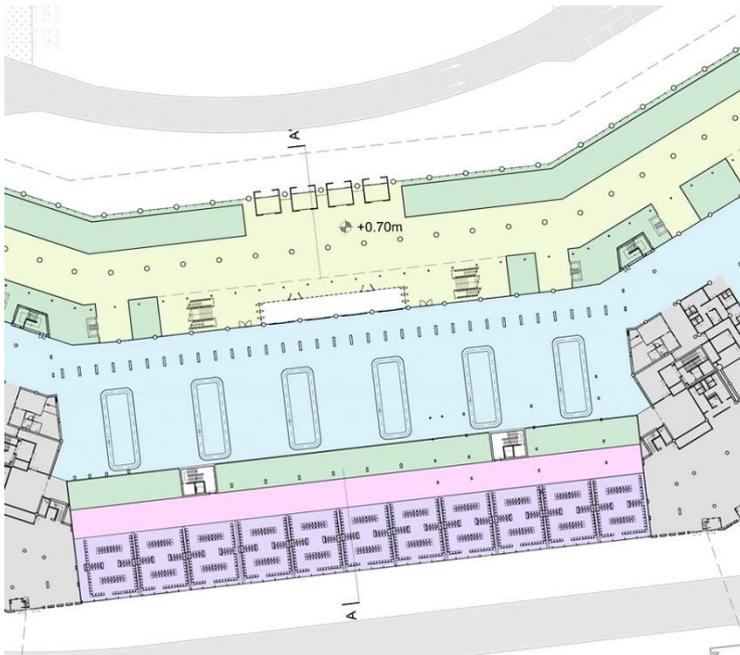
Nella parte airside del terminal vi è il sistema di ritiro bagaglio, e nella porzione di edificio "Morandi" una parte dedicata alle partenze, zona di sosta e attesa autobus.

Gli arrivi sono gestiti nella parte airside divisi per Shengen e non-Schengen, dedicando a quest'ultimi un'area riservata con controllo documenti prima di accedere al ritiro bagagli, comune per tutti gli arrivi.

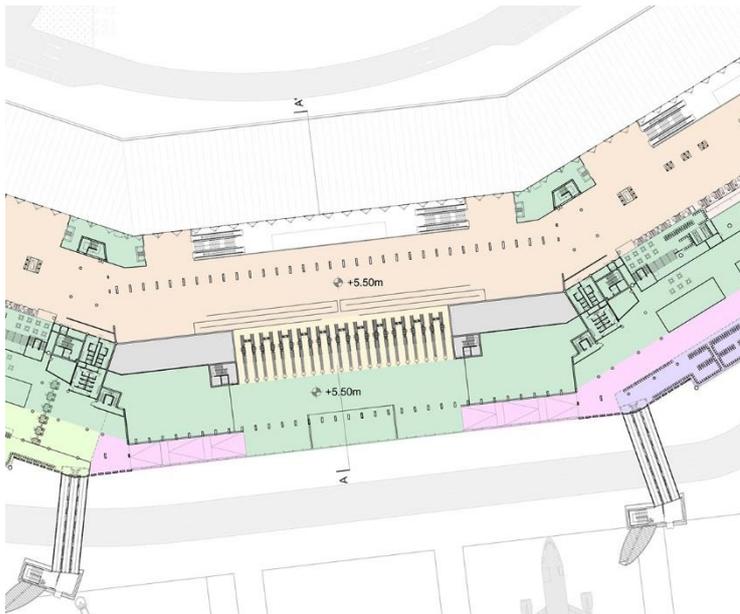
Prendendo i sistemi di risalita posti al piano terra nell'area arrivi, si giunge al piano primo dove sono collocate le partenze.

Nei moduli del "Fontanarossa" e nuovo terminal sono collocati i check-in. Nel terminal "Morandi" i controlli di sicurezza, oltrepassati i quali si giunge all'area airside delle partenze.

Un volta superati i controlli nel "Morandi", i gate sono posizionati a destra e a sinistra. Inoltre è possibile tornare al piano terra per accedere ai bus gate. Nell'immagine seguente è possibile vedere i bus gate posizionati al piano terra, in viola.

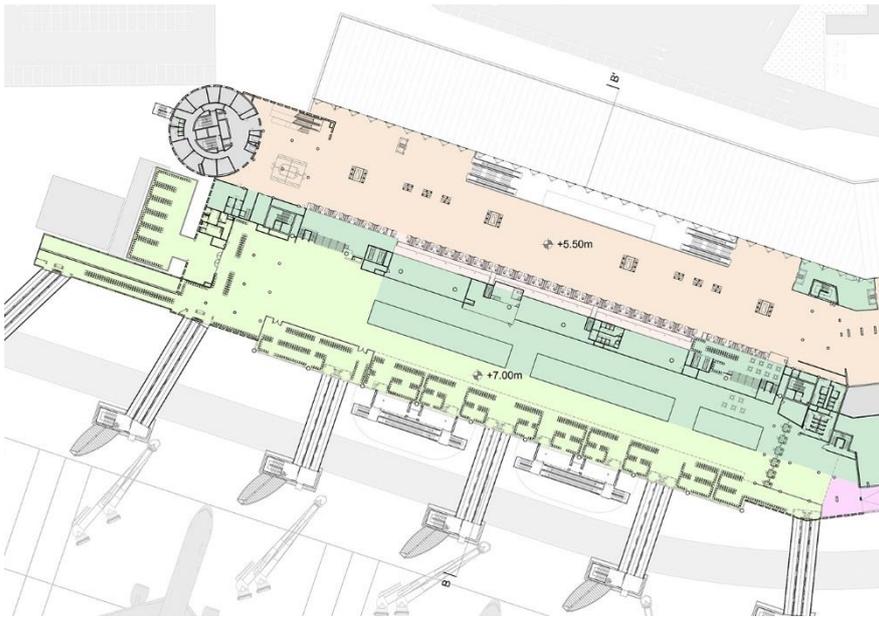


L'area partenze è stata gestita in egual modo per l'edificio "Fontanarossa" e il terzo modulo, cioè area commerciale insieme ai gate. Nell'immagine seguente, in verde, è possibile vedere l'area commerciale, che parte dal controllo sicurezza, per accompagnare i passeggeri fino al gate dedicato.



Nell'edificio "Fontanarossa" è visibile la zona per partenze non-Schengen. La grandezza di quest'area è stata prevista per tutto l'edificio, ma l'organizzazione funzionale e programmatica rende flessibile quest'area, che potrebbe occupare la metà dell'edificio o meno, in base alle esigenze di mercato.

In verde chiaro è visibile la zona non-Schengen, modulabile secondo le esigenze di quelle che saranno le future richieste del mercato e della legislazione internazionale.



4.6.2 Movimento e circolazione

Il layout del terminal e della sua configurazione interna fornisce e supporta la circolazione delle persone, evitando flussi incrociati tra i passeggeri in arrivo e in partenza ed anche tra quelli che accedono da/a diverse aree del terminal.

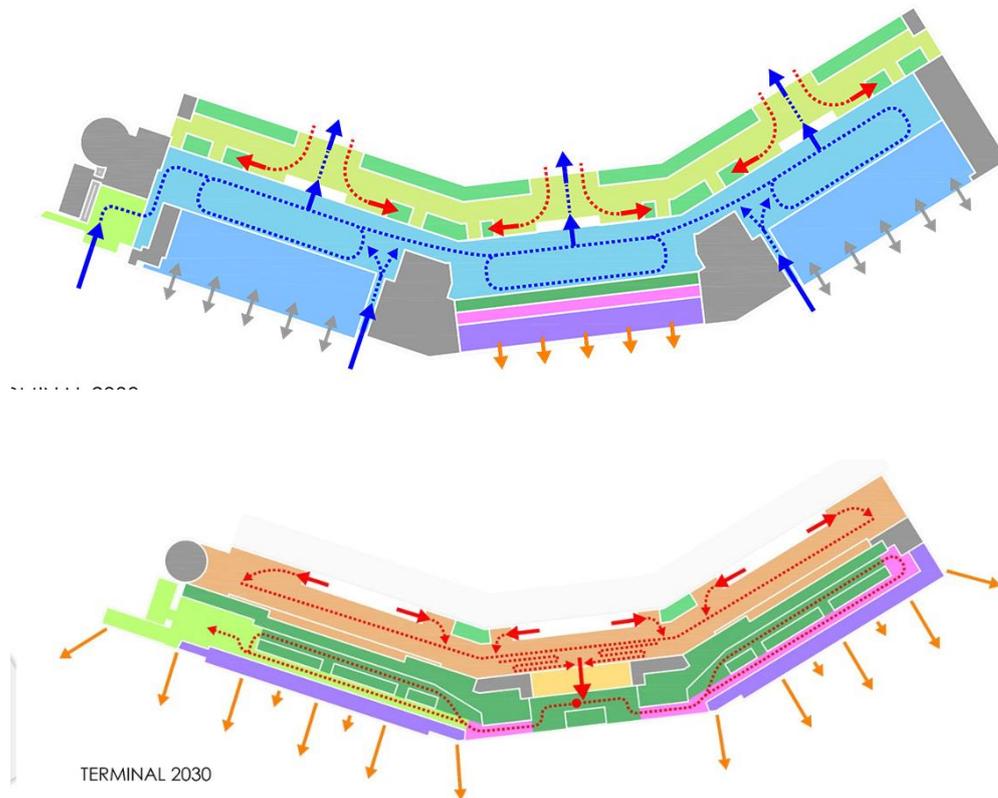
Risulta anche importante la previsione di futuri collegamenti tra le differenti fasi di espansioni che possano venire uniti senza interferenze di tipo strutturale o impiantistico.

In un'ottica di inclusione di tutti i soggetti che possano usufruire dell'aeroporto si dovrà raggiungere l'obiettivo della totale eliminazione delle barriere architettoniche all'interno delle aree oggetto degli interventi.

Si evidenzia la necessità di creare percorsi accessibili e sicuri anche per persone con ridotta capacità motoria o visiva in modo da non creare flussi di persone discriminate.

Dovrà essere valutata la possibilità di creare vie di fuga con assenza di barriere architettoniche per limitare la permanenza di persone all'interno del complesso aeroportuale, seppur in luoghi sicuri, in caso di emergenza.

Come si può notare dagli schemi seguenti, che indicano i flussi dei passeggeri in arrivo e in partenza al 2030, i flussi sono gestiti separatamente, permettendo una veloce e rapida individuazione delle uscite o dei punti di maggior interesse, quali gates, controllo sicurezza, check-in etc.



L'intero terminal, essendo concepito per fasce funzionali, garantisce una fruizione facile e immediata ai passeggeri, che vengono indirizzati automaticamente nei punti di interesse. In tale concezione inoltre, si massimizzano la flessibilità nelle varie fasi di espansione, nonché la massima flessibilità nella gestione dei comparti Schengen / non-Schengen.

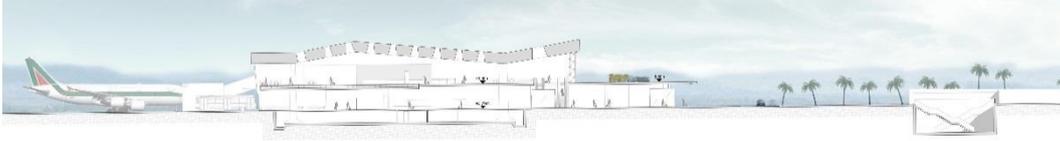
4.6.3 Fasi principali dell'ampliamento

La configurazione del terminal è pensata per essere realizzata per fasi successive così da modulare gli investimenti e gli ampliamenti in funzione delle previsioni di crescita del breve-medio periodo, fino alla realizzazione della configurazione finale.

Si richiede di valutare le interferenze tra le varie fasi dell'ampliamento, in particolare tra edifici in costruzione e vie di fuga/accesso per gli edifici di futura realizzazione: si suggerisce di valutare l'opportunità, in termini di costi, di realizzare e attrezzare vie di fuga che servano anche edifici di futura costruzione, in modo da limitare il numero di cantieri aperti, i relativi appalti pubblici da bandire e i tempi di realizzazione.

In una prima fase verrà ristrutturato il terminal "Morandi", ora in disuso, con un intervento minimale e funzionale per il funzionamento del terminal. Per questo motivo la riqualificazione del "Morandi" è già inclusa all'interno del Piano Quadriennale degli investimenti 2015-2019.

Nella seconda fase, propedeutiche alla costruzione del terzo modulo di terminal, verranno completate alcune opere sul “Morandi”, per adeguarlo al futuro dell’intero edificio. Per questo, opere quali adeguamento solai del “Morandi” e facciate esterne vengono destinate a una seconda fase di lavori, coincidente con la costruzione del terzo modulo.



4.7 Aree antistanti il terminal passeggeri: parcheggi e circolazione landside

Gli obiettivi che hanno guidato la proposta di riconfigurazione del sistema viario sono i seguenti:

- Razionalizzazione del sistema di circolazione interno per facilitare l'uso dell'infrastruttura stessa;
- Identificare percorsi di ingresso e uscita quali elementi di valenza paesaggistica e funzionalmente adeguati alla futura domanda di mobilità;
- Definizione di una corsia Pick Up e Drop Off con accesso controllato per evitare sosta parassita;
- Realizzazione di un parcheggio di noleggio auto capace di aggregare i diversi gestori collocato in posizione baricentrica, funzionale al nuovo sistema di circolazione e che non crei problemi di traffico negli orari di punta
- Connessioni pedonali da valorizzare / razionalizzare con auspicabile configurazione a livelli sfalsati per separare i flussi pedonali da quelli veicolari.

Nell'allegato R.02-A2 – "Relazione trasportistica", vengono descritti nel dettaglio gli interventi di circolazione e di sosta progettati al 2030.

Il dimensionamento e la verifica della funzionalità del sistema di accessibilità è stato valutato sullo scenario più critico, ovvero lo scenario ALTO, consentendo un maggior margine di gestione e flessibilità d'uso qualora non si riuscissero a raggiungere tali livelli prestazionali e, al contempo, permettendo di avere un'infrastruttura adeguata alle esigenze di massima saturazione.

Nello scenario al 2030, considerando passeggeri pari ad oltre 13 M passeggeri/anno, vediamo come per il trasporto pubblico sono considerate attive e in esercizio sia la fermata metropolitana Aeroporto che la fermata ferroviaria Fontanarossa. Si stima che il ferro possa assorbire circa il 32% della domanda di mobilità dell'Aeroporto. Gli elementi infrastrutturali chiave sono:

- Fermata metropolitana Aeroporto e fermata RFI Fontanarossa;
- Rete viaria e sistema parcheggi a regime.

Si stimano nel giorno di picco:

- 11.400 veicoli privati;
- 1.200 taxi;
- 294 bus.

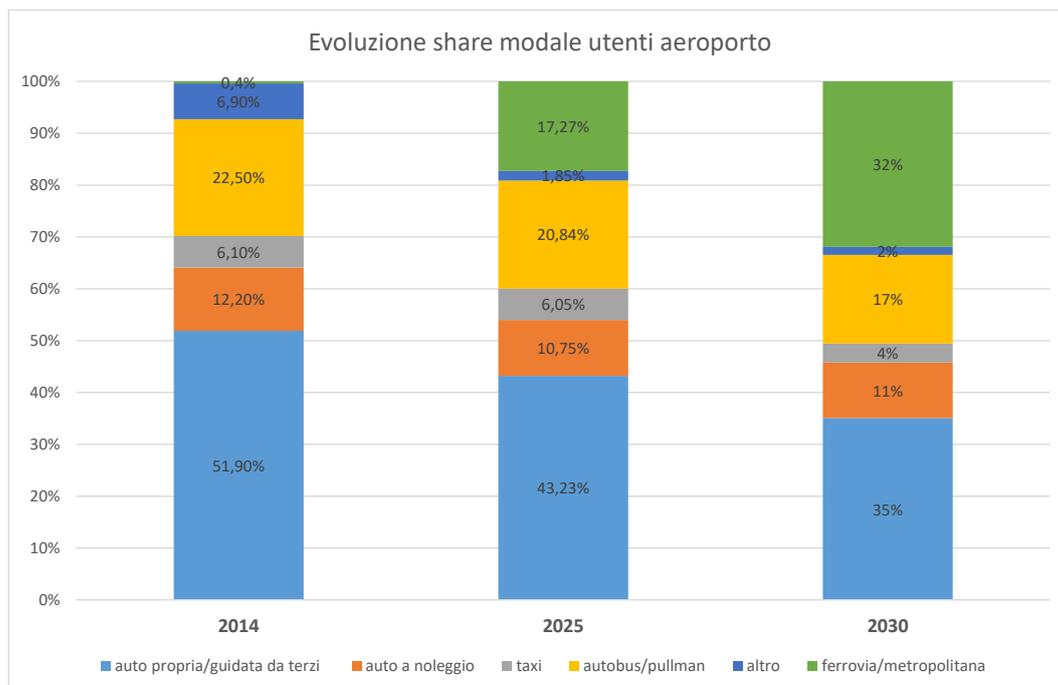


Figura 31 | Evoluzione della ripartizione modale aeroportuale

La domanda di sosta è strettamente legata alla ripartizione modale.

Di seguito sono stati sviluppati due scenari di capacità utili al dimensionamento dei bacini di sosta.

Lo scenario di “reference” risponde alla domanda di sosta qualora gli interventi visti precedentemente su sistema del ferro e metropolitana venissero attuali come da programma, mentre lo scenario “Do nothing” definisce la domanda di sosta qualora l’attuale ripartizione modale fosse confermata anche al 2030.

Le stime del fabbisogno di sosta sono state sviluppate nel giorno medio di picco che stima un utenza giornaliera di circa 51.500 persone (proiezione al 2030). Nello scenario di reference sono stimati circa 11.400 veicoli, distribuiti tra sosta lunga, sosta breve e autonoleggio. Tale valore è pari a 14.600 veicoli nello scenario “Do nothing”.

Di seguito si riportano le ripartizioni tra le diverse tipologie di utenze.

SCENARIO DI REFERENCE Domanda di sosta stimata						
	Sosta Lunga		Sosta breve		Autonoleggio	
	posti auto	mq	posti auto	mq	posti auto	mq
Scenario 2025	4.232	110.045	315	7.866	843	21.924
Scenario 2030	4.703	122.271	350	8.740	1155	30.036

Tabella 3 | Quantificazione domanda di sosta aeroportuale - Scenario di reference

Lo scenario di reference prevede un fabbisogno di sosta complessiva pari a 6.200 posti auto.

Di seguito si è deciso di sviluppare lo scenario definito "Do nothing".

DO NOTHING Domanda di sosta stimata						
	Sosta Lunga		Sosta breve		Autonoleggio	
	posti auto	mq	posti auto	mq	posti auto	mq
Scenario 2025	4.876	126.764	383	9.565	843	21.924
Scenario 2030	4.5659	147.131	488	12.212	1155	30.036

Tabella 4 | Quantificazione domanda di sosta aeroportuale - Scenario DO NOTHING

4.8 Le progettazioni complementari: interrimento linea ferroviaria e metropolitana di Catania

4.8.1 L'interrimento ferroviario

Il progetto di interrimento della ferrovia in corrispondenza del sedime aeroportuale rappresenta una necessità inderogabile per permettere la realizzazione della nuova pista e quindi garantire all'aeroporto la possibilità di sviluppo e crescita dei prossimi decenni. Lo stesso intervento è necessario al fine della sicurezza degli utenti del mezzo ferroviario trovandosi la linea ferroviaria in corrispondenza dei coni di atterraggio e decollo dell'aeroporto.

Il progetto preliminare di interrimento della ferrovia sviluppato da Italferr (Commessa RSK2 | Marzo 2013) prevede un intervento che coinvolge la linea Messina – Siracusa dal km231+631 al km 237+139 oltre al rifacimento dell'imbocco della linea Catania – Agrigento nella prossimità della stazione Bicocca. Tali interventi includono inoltre il rifacimento complessivo dello scalo merci di Bicocca e una sua ricollocazione a sud lungo la Catania - Siracusa così da evitare i vincoli imposti dalle infrastrutture stradali e idrauliche presenti in loco.

Il rifacimento dello scalo è necessario in quanto la dismissione dell'attuale fascio A/P e l'attuale configurazione del terminal intermodale con l'abbassamento del piano del ferro rendono lo stesso inutilizzabile.

L'attuale scalo identifica in 15 treni / giorno la movimentazione media giornaliera verso il continente, da progetto preliminare si prevede a completamento dell'opera 12 treni / giorno.

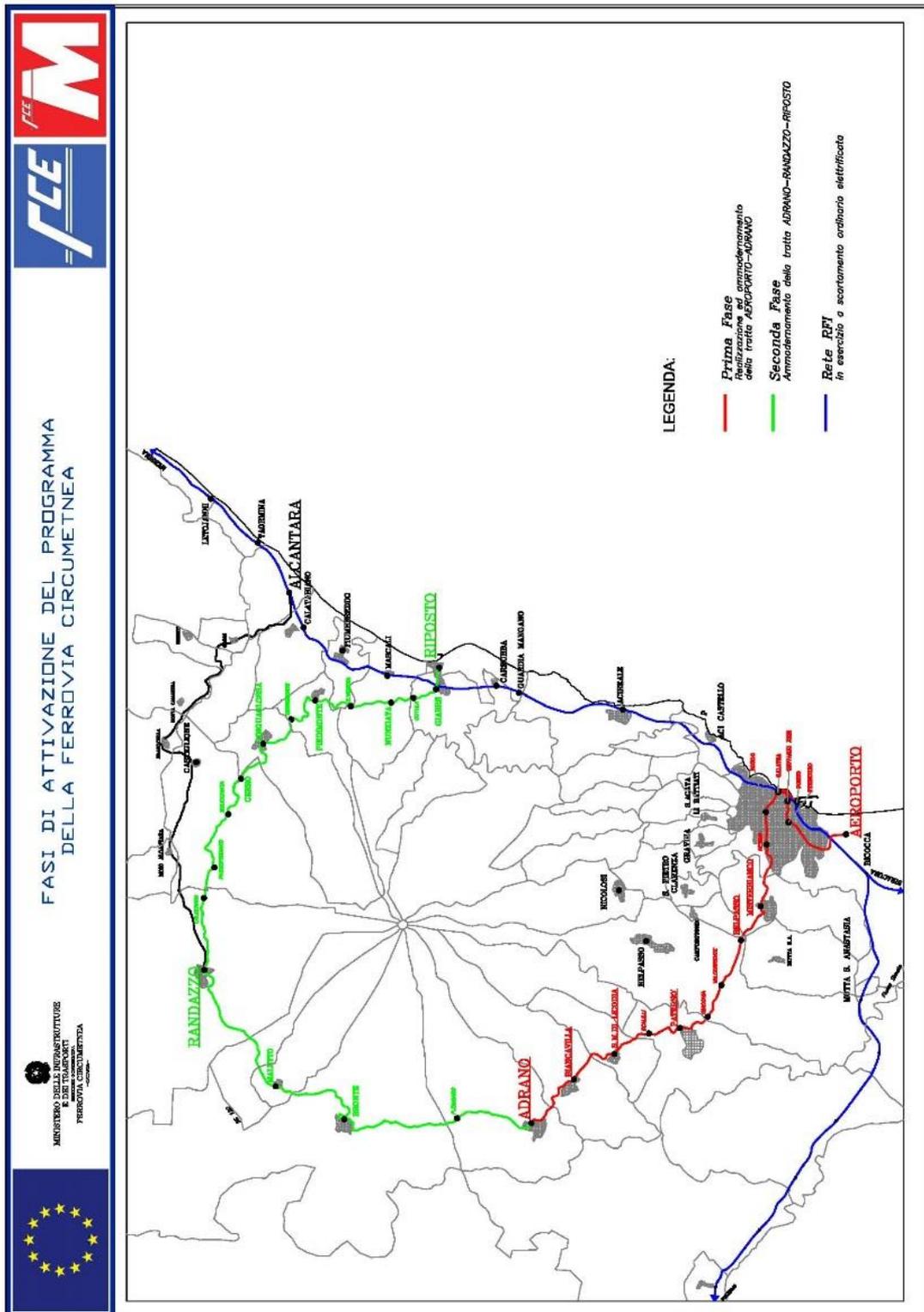
Il progetto di interrimento non è in conflitto con la realizzazione della fermata di "Fontanarossa" come indicata al cap. 4.1 del presente documento.

4.8.2 La metropolitana di Catania

Il progetto della tratta metropolitana Stesicoro-Aeroporto fa parte del programma di potenziamento e trasformazione della linea ferroviaria avviato dalla Ferrovia Circumetnea per trasformare progressivamente l'attuale linea a scartamento ridotto in una linea a scartamento ordinario ed elettrificata.

Il progetto della tratta Stesicoro-Aeroporto, in particolare, avrà la funzione di collegare il centro urbano di Catania con l'aeroporto di "Fontanarossa", consentendo anche l'interscambio modale con altri vettori di trasporto (RFI, autolinee, mezzi privati).

Complessivamente la realizzazione dell'intervento consentirà quindi di avere in esercizio, all'interno della città metropolitana di Catania, una linea ferroviaria metropolitana in galleria, a doppio binario lunga 17.4 km (Misterbianco Centro–Aeroporto) e una linea in superficie a singolo binario lunga 2.0 km (Galatea–Porto).



4.9 Le aree tecniche

Una delle attività per la redazione del masterplan è stata quella di riorganizzare le funzioni airside, in particolare la localizzazione di area carburanti, area cargo, area movimentazione di pista, uffici SAC, riorganizzazione VVF e ENAV.

Queste funzioni sono state riorganizzate e localizzate ampliando ciascuna attività in base alle esigenze future e in base alla più comoda e agevole accessibilità: si propone quindi una progettazione che consideri le differenti fasi di espansione del sito, organizzata modularmente e che permetta di rispondere in modo sempre puntuale alle differenti, e crescenti, necessità impiantistiche.

Dato l'intervento a lungo periodo, programmato fino al 2030 ed estendibile oltre il 2050, sarà necessario prevedere spazi tecnici molto flessibili che permettano l'installazione di diversi sistemi impiantistici in grado di rispondere alle cambiate condizioni al contorno (climatiche, comfort occupanti, infrastrutturali, tecnologiche) che si potranno presentare nei prossimi decenni.

In particolare le aree di movimentazione sono state collocate prossime alla pista, le aree energy centre e depurazione acque reflue tenendo in considerazione i percorsi e le attività da gestire. L'area cargo è stata localizzata prossima ad una nuova taxi way, mentre l'edificio relativo è attiguo alla parte landside e quindi di facile accesso.

Gli uffici SAC S.p.A. sono stati collocati a nord in posizione strategica per l'ingresso in aeroporto (parte airside) e vicini alla viabilità esterna.

L'area carburanti in posizione strategica per il rifornimento airside, ma accessibile dalla viabilità esterna, senza interferire le strade utilizzate dai passeggeri, più prossime al terminal.

Una delle attività per la redazione del masterplan è stata quella di riorganizzare le funzioni airside, in particolare la localizzazione di area carburanti, area cargo, area movimentazione di pista, uffici SAC, riorganizzazione VVF e ENAV.

Queste funzioni sono state riorganizzate e localizzate ampliando ciascuna attività in base alle esigenze future e in base alla più comoda e agevole accessibilità.

In particolare le aree di movimentazione sono state collocate prossime alla pista, le aree di energy center e depurazione acque reflue tenendo in considerazione i percorsi e le attività da gestire. L'area cargo è stata localizzata prossima a una nuova taxi way, ma il suo edificio vicino alla parte landside e quindi facilmente accessibile.

Gli uffici SAC S.p.A. sono stati collocati a Nord in posizione strategica per l'ingresso in aeroporto (parte airside) e vicini alla viabilità esterna.

L'area carburanti in posizione strategica per il rifornimento airside, ma accessibile dalla viabilità esterna, senza interferire le strade utilizzate dai passeggeri, più prossime al terminal.

4.9.1 La centrale energetica

La centrale energetica progettata al fine di localizzare in un unico punto i generatori termofrigoriferi, le cabine di trasformazione e la centrale idrica, dovrà essere progettata considerando le fasi di sviluppo dell'Aeroporto di Catania dei prossimi decenni.

Dovrà essere prevista la possibilità di intervenire facilmente sulla centrale energetica, sui suoi componenti quali generatori e ausiliari, in modo addizionale e modulare, permettendo l'aggiunta di nuovi parti coerentemente con le fasi di espansione.

Dovrà essere privilegiata la scelta di mantenere gli impianti esistenti, se ancora efficienti e in buono stato di manutenzione, e ad essi integrare nuovi impianti.

Queste indicazioni si inseriscono in una ottica di razionalizzazione e contenimento della spesa pubblica: ogni scelta di mantenimento o sostituzione impiantistica dovrà essere valutata attraverso un'attenta analisi benefici/costi e conseguente tempo di rientro dell'investimento, considerando anche il costo di manutenzione ordinaria e straordinaria in caso di non sostituzione degli impianti esistenti.

4.9.2 Il trattamento delle acque reflue

La futura progettazione del trattamento delle acque reflue, vedi capitolo 5.6.5 e 5.6.10, dovrà essere improntata alla riduzione del consumo energetico, alla diminuzione delle emissioni gas alteranti, ad un utilizzo di tecnologie passive (quando possibili) in alternativa a strategie altamente energivore, alla risoluzione di eventuali criticità derivanti da fenomeni meteorologici estremi che potrebbero causare allagamenti, e alla limitazione dell'uso di acque potabili con recupero e trattamento delle acque grigie.

Si richiede di verificare la possibilità di impianti di trattamento diversificati, a seconda degli inquinanti presenti nelle acque reflue, con differenti trattamenti e livelli di complessità crescenti.

4.9.3 Area Petroli

Attualmente l'area petroli è posizionata a nord del sedime aeroportuale, non distante dal terminal "Fontanarossa" e dalla viabilità di accesso all'aerostazione.

Si prevede che tale area avrà una collocazione differente nelle future fasi di espansione: in particolare la posizione individuata è a nord del nuovo sedime, in una delle aree in via di acquisizione da parte di SAC.

La collocazione è strategica perché vicina alla viabilità di ingresso all'area airside, in prossimità della rotonda che si innesta su via "Fontanarossa" e che immette all'interno della viabilità di distribuzione in aeroporto.

In questo modo, il traffico diretto all'area petroli non inficerà la viabilità dei passeggeri.

Inoltre la collocazione è ottimale anche dal punto di vista airside, in quanto prossima a strade di servizio collocate in posizione baricentrica rispetto al sedime aeroportuale.

Dovrà esserci una particolare attenzione al trattamento delle acque reflue a causa di inquinanti presenti nelle acque di scarico dell'Area Petroli; inoltre dovrà essere definita per tale area un progetto antincendio secondo quanto stabilito da normativa in materia di prevenzione incendi e da quanto espressamente indicato dal consulente antincendio.

Attualmente l'area petroli è posizionata a nord del sedime aeroportuale, non distante dal terminal "Fontanarossa" e dalla viabilità di accesso all'aerostazione.

Al 2030 si prevede una collocazione differente, in particolare la posizione individuata è a nord del nuovo sedime, in una delle aree in via di acquisizione da parte di SAC.

La collocazione è strategica perché vicina alla viabilità di ingresso all'area airside, in prossimità della rotonda che si innesta su via "Fontanarossa" e che immette all'interno della viabilità di distribuzione in aeroporto.

In questo modo, il traffico diretto all'area petroli non inficerà la viabilità dei passeggeri.

Inoltre la collocazione è ottimale anche dal punto di vista airside, in quanto prossima a strade di servizio collocate in posizione baricentrica rispetto al sedime aeroportuale.

4.9.4 Area movimentazione SAC

Attualmente gli edifici dedicati alla movimentazione airside sono sparsi e non collocati in maniera ottimale.

Al 2030 verrà dedicata un'area unica e compatta, in prossimità della zona apron, in posizione baricentrica rispetto alla pista e quindi ottimale per la movimentazione.

Si ipotizza un incremento della movimentazione automatizzata per quelle situazioni dove sarà possibile garantire il rispetto degli standard di sicurezza.

Attualmente gli edifici dedicati alla movimentazione airside sono sparsi e non collocati in maniera ottimale.

Al 2030 verrà dedicata un'area unica e compatta, in prossimità della zona apron, in posizione baricentrica rispetto alla pista e quindi ottimale per la movimentazione.

4.9.5 Aviazione Generale

Non sono presenti modifiche sostanziali all'area di aviazione civile.

4.9.6 Area Cargo

L'area cargo, così come programmato nel piano quadriennale degli investimenti, prevede una nuova collocazione nell'area a nord del sedime aeroportuale.

Inizialmente verrà creata un'area apron adeguata alle esigenze, con edificio cargo antistante, raggiungibile dalla taxi hotel collocata a destra dei confini. La taxi hotel di pertinenza militare, verrà utilizzata nel periodo necessario affinché venga costruita una nuova taxi way collegata alla zona apron esistente.

Quando verrà creata questa taxi way, gli aeromobili potranno accedere direttamente agli apron dedicati ai cargo, nel frattempo ampliati e completati.

L'area cargo, così come programmato nel piano quadriennale degli investimenti, prevede una nuova collocazione nell'area a nord del sedime aeroportuale.

Inizialmente verrà creata un'area apron adeguata alle esigenze, con edificio cargo antistante, raggiungibile dalla taxi hotel collocata a destra dei confini. La taxi hotel di pertinenza militare, verrà utilizzata nel periodo necessario affinché venga costruita una nuova taxi way collegata alla zona apron esistente.

Quando verrà creata questa taxi way, gli aeromobili potranno accedere direttamente agli apron dedicati ai cargo, nel frattempo ampliati e completati.

4.9.7 VVFF

Non sono state proposte modifiche sostanziali all'area dedicata attualmente ai vigili del fuoco, se non interventi di manutenzione e gestione.

Verrà realizzata, invece, una nuova area simulazione VVF a Sud dei confini aeroportuali, posta baricentricamente alla pista e in prossimità della service road che circonda i confini del sedime di proprietà.

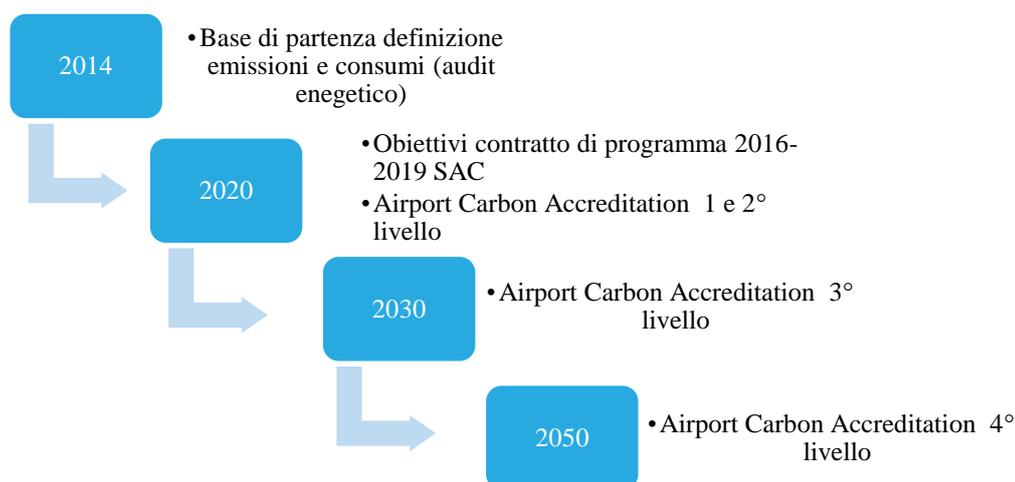
5 Strategia energetica ed impiantistica generale e strategia di sostenibilità degli interventi

5.1 Obiettivi generali

Le strategie in seguito proposte mirano al raggiungimento di obiettivi di miglioramento energetico e di sostenibilità ambientale dell'intera struttura aeroportuale in un'ottica futura di "green airport design". L'obiettivo finale della proposta è la definizione di un piano energetico strategico nel lungo termine, pienamente coerente con i piani di sviluppo del masterplan, in grado di supportare e guidare i futuri progettisti, dei vari elementi che compongono il masterplan, nel percorso di trasformazione dell'aeroporto in "green airport".

La strategia energetica si propone, all'interno di step temporali prefissati, la riduzione delle emissioni di CO₂ per passeggero ed il contenimento dei consumi energetici dell'intera struttura; lo schema riportato in seguito mostra per ogni step temporale il raggiungimento dei macro obiettivi prefissati.

I dati considerati per le valutazioni energetiche e per la definizione dei dati della baseline sono stati estrapolati dalla diagnosi energetica svolta negli anni 2010-2012 dall'ENAC e successivamente aggiornati ed implementati dalla SAC spa negli anni 2013-2014 (i dati sono reperibili al sito internet <https://poin.enac.gov.it/web/sicilia/aeroporto-catania>).



Nel primo step temporale, previsto per il periodo 2016-2020, la struttura aeroportuale, qualificata come grande impresa energivora secondo Decreto 102/2014 art 8, ha adempiuto a tale decreto inserendo all'interno del nuovo contratto di programma quadriennale aeroportuale un piano di ottimizzazione energetica nel quale sono individuati i seguenti obiettivi:

- Riduzione dei consumi energetici attraverso il miglioramento dell'efficienza dei sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia, con particolare riguardo alle situazioni di uso o non uso di locali serviti dagli impianti
- Riduzione percentuale delle emissioni di CO₂ e del fabbisogno di energia primaria dell'aeroporto;
- Incremento delle fonti energetiche rinnovabili nei processi di produzione energetica;
- Riduzione dei consumi idrici con razionalizzazione uso acqua potabile e recupero di acque meteoriche e acque grigie;
- Riutilizzo dei materiali di rifiuto e delle acque reflue attraverso appositi processi di trattamento.

L'ENAC, Ente Nazionale per l'aviazione Civile, in qualità di Autorità di regolazione del settore, stabilisce come obiettivi per il sistema aeroportuale nazionale quelli fissati dalle strategie europee di settore, in linea con gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto, la cosiddetta strategia del 20-20-20, da raggiungere entro il 2020:

- -20% dei consumi di energia
- -20% delle emissioni climalteranti
- +20% di copertura del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili

Per le fasi successive di sviluppo si propone di proseguire e migliorare gli obiettivi di Kyoto2020.

Per il 2030 si ipotizza una ulteriore riduzione dei consumi di energia e delle emissioni climalteranti e un aumento della copertura da fonte rinnovabile.

Per il 2050 si richiede un ulteriore focus sull'efficienza energetica con l'obiettivo di portare l'Aeroporto ad essere *carbon neutral*, cioè non contribuire in alcun modo al surriscaldamento climatico globale.



Gli obiettivi per la fasi temporali di espansione sono riassunte ed ampliate nel percorso "Airport carbon accreditation", avviato dall'Autorità aeroportuale, che mira alla riduzione ed all'azzeramento delle emissioni di CO₂, organizzando il percorso in 4 step temporali così divisi:

- *Mapping*: monitoraggio dello stato di fatto, calcolo delle emissioni inquinanti, revisione dei calcoli da parte di una società esterna;

- *Reduction*: riduzione delle emissioni in seguito a una migliore gestione del complesso che comprende l'uso di fonti rinnovabili e un maggior controllo sul periodo e il regime di funzionamento degli impianti;
- *Optimisation*: ulteriore riduzione delle emissioni coinvolgendo i soggetti terzi presenti nell'aeroporto come compagnie aeree, di ristorazione, di gestione bagagli, di controllo volo;
- *Neutrality*: annullamento delle emissioni utilizzando strumenti di compensazione prodotti da società esterne ad alta efficienza energetica.

Il complesso aeroportuale sarà quindi un esempio positivo per la limitazione dell'impatto sul cambiamento climatico, diventando un propulsore civico di cambiamento che potrebbe innescare un cambiamento in tutta la società che gravita ed ha rapporti con esso.

La struttura aeroportuale sarà resiliente verso eventi di calamità naturale quali ad esempio eventi atmosferici intensi e inoltre dovrà essere garantita continuità di servizio, in caso di eventuali guasti ad infrastrutture e/o agli impianti, grazie alla presenza di sistemi ridondanti, per esempio gruppi di continuità (UPS) o gruppi elettrogeni.

Si sottolinea, infine, che l'aeroporto ha in atto l'implementazione del sistema di gestione dell'energia, ISO 50001, che consentirà alla struttura una corretta e controllata gestione futura, in campo energetico, di tutti i processi dei centri di consumo energetici dell'aeroporto.



5.1.1 Gestione Acque

L'aeroporto mira alla definizione di un piano di gestione delle acque dell'intera struttura aeroportuale che riguardi:

- il contenimento delle acque meteoriche, l'incremento delle superfici drenanti, prestando particolare attenzione alle pendenze delle pavimentazioni, e l'adozione di efficaci sistemi di attenuazione in caso di eventi calamitosi;
- la riallocazione e gestione delle acque reflue dell'intera struttura, trattando in maniera diversa le acque in base agli inquinanti contenuti nelle stesse ed ipotizzando il riutilizzo delle acque meno inquinate;
- la ridefinizione di una centrale idrica per l'acqua potabile, posta all'interno dell'Energy Centre, considerando la futura espansione dell'aeroporto e l'aumento del fabbisogno idrico; tale intervento sarà realizzato nel rispetto delle indicazioni fornite dal gestore acquedotto (SIDRA);
- la definizione di un'alimentazione idrica dedicata per l'impianto antincendio dell'intera struttura aeroportuale, con alimentazione elettrica dedicata al fine di garantire un funzionamento continuo anche in caso di eventi eccezionali.

5.1.2 Nuovi edifici Terminal



Nel seguito sono riportati i fattori identificati come aspetti chiave e caratterizzanti del masterplan quindi del futuro sviluppo progettuale involucro-impianti delle future nuove aerostazioni;

- ✓ Costo capitale;
- ✓ Fattibilità di realizzazione in fasi temporali differenti;
- ✓ Predisposizione a cambiamenti relativi alla volumetria di ampliamento prevista;
- ✓ Esigenze architettoniche;
- ✓ Relazione tra le aree di competenza delle compagnie aeree, del personale dell'aeroporto e dei servizi commerciali;
- ✓ Costi operativi;
- ✓ Efficienza energetica;
- ✓ Affidabilità;
- ✓ Adattabilità alle differenti condizioni climatiche;
- ✓ Facilità di manutenzione;
- ✓ Ridondanza dei sistemi.

Per garantire un alto livello di efficienza energetica e sostenibilità ambientale, in linea con quanto richiesto dalle normative vigenti, saranno scelte soluzioni tecniche che prevedono:

- ✓ Buone prestazioni dell'involucro;
- ✓ Uso di illuminazione naturale;

- ✓ Elevata efficienza luminosa;
- ✓ Buon controllo dell'illuminazione;
- ✓ Sistemi di recupero di calore;
- ✓ Uso di ventilatori a velocità variabile;
- ✓ Uso di pompe a velocità variabile;
- ✓ Uso di sistemi impiantistici ad alta efficienza;
- ✓ Sfruttamento di free-cooling tramite sistemi di ventilazione;
- ✓ Bassa perdita di pressione agli scambiatori di calore;
- ✓ Riduzione dei consumi di acqua per gli impianti.

Occorrerà prevedere il coordinamento tra le fasi di realizzazione in modo da garantire la funzionalità dei servizi anche nelle fasi di ampliamento.

La progettazione dei sistemi impiantistici sarà definita partendo dall'analisi delle condizioni ambientali richieste, dal tipo di funzione all'interno degli edifici in relazione alle condizioni ambientali esterne del luogo. Tale approccio sarà volto allo sviluppo di strategie in grado di garantire un ottimo rapporto costi/benefici ed un elevato livello di efficienza energetica.

L'analisi delle problematiche impiantistiche sarà sviluppata come parte integrante delle opere strutturali, delle opere civili, delle infrastrutture, dell'architettura degli edifici, del masterplan e dell'analisi dei traffici in modo che l'intero design sia volto a obiettivi di risparmio energetico.

La proposta tecnica relativa agli impianti dovrà essere approfondita al fine di assicurare il funzionamento di tali sistemi in relazione ai cambiamenti futuri e soprattutto durante le diverse fasi e tempistiche di realizzazione delle aerostazioni e delle opere di pertinenza.

5.1.3 Sezionamento, modularità, predisposizioni impianti

La realizzazione dei vari interventi in differenti step temporali e su una superficie così ampia richiede, in fase progettuale, la definizione di sistemi impiantistici collegati tra loro mediante sezionatori/serrande per rendere più comoda la manutenzione degli stessi durante il normale funzionamento dello scalo aeroportuale, in modo da non creare discomfort ai passeggeri transitanti per le zone non interessate dalle manutenzioni.

La modularità e la standardizzazione dei sistemi può facilitare la progettazione e l'approvvigionamento dei vari componenti, che in caso di superfici estese, possono creare criticità: in caso di un ridotto numero di elementi utilizzati in tutta la zona sarà più facile l'ordine, lo stoccaggio e l'approvvigionamento per la fase costruttiva. La modularità permette inoltre di creare sistemi impiantistici incrementabili in relazione alla conclusione di ogni fase ed alle nuove esigenze richieste.

Infine si consiglia di realizzare differenti sistemi impiantistici in base alle differenti destinazioni d'uso e profili di carico; analogamente gli spazi tecnici che

serviranno tali sistemi dovranno essere differenziati e servire soltanto zone termiche omogenee.

Si richiede anche una predisposizione per futuri impianti che potrebbero divenire necessari od usuali nell'arco dei prossimi decenni: in tal modo il complesso aeroportuale potrebbe adattarsi alle nuove e diverse richieste impiantistiche che seguiranno ad innovazione tecnologica, differenti standard di comfort, aumentati livelli di sicurezza, etc

Si elencano, a solo scopo illustrativo e non esaustivo, alcune predisposizioni che risultano utili: progettare cavedi non completamente pieni, per future condotte o ulteriori cablaggi informatici; prevedere che il sistema di telecamere di controllo aumenterà la risoluzione delle immagini registrate (come adesso si passa da 1080p a 4k); prevedere spazi ad elevata flessibilità che possano ospitare nuove destinazioni d'uso in seguito a richieste differenti degli utenti (cinema in VR) o delle autorità (scanner 3D dei bagagli a mano).

5.2 Stato di fatto

L'aeroporto nel suo stato attuale, si compone di sei principali centri di consumo energetico, come identificato dalla diagnosi energetica condotta dall'ENAC negli anni 2010-2012, in seguito aggiornata con i dati degli anni 2013-2014:



Figura 32: Pianta complesso aeroportuale attuale



Figura 33: La nuova aerostazione (1)



Figura 35: L'infermeria e il pronto soccorso (3)



Figura 34: L'aerostazione merci (2)



Figura 36: Il distacco aeroportuale dei VVF (4)



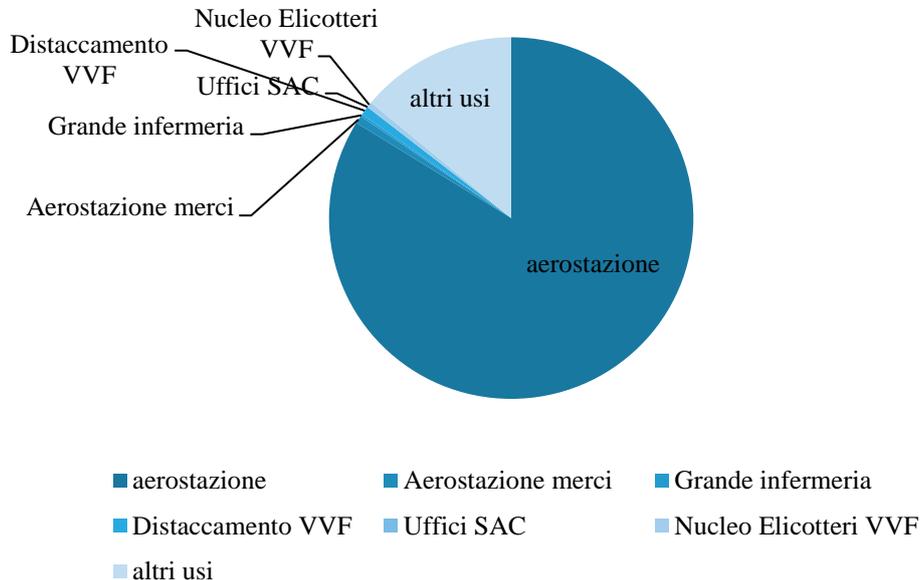
Figura 37: Gli uffici della SAC e della polizia municipale (5)



Figura 38: Il nucleo degli elicotteri

Per ciascun edificio analizzato all'interno della diagnosi energetica sono state riscontrate criticità ed identificati interventi migliorativi; si riportano in seguito i dati significativi di tale analisi.

5.2.1 Stima ripartizione consumi energetici aeroporto



Principali centri di consumo (dati basati su valori presi da audit energetico condotto da ENAC)

Come si può notare dal grafico sopra riportato, l'aerostazione presenta un fabbisogno energetico pari a circa l'80% del totale dei consumi di energia primaria delle strutture aeroportuali. Le principali azioni da implementare sono di conseguenza mirate ad una riduzione dei costi energetici attraverso riqualificazione dell'esistente per conseguire una riduzione delle emissioni dell'aerostazione esistente; le future estensioni di nuova costruzione dovranno rispettare limiti e requisiti richiesti dalle nuove normative ed in linea con le strategie ambientali.

Dall'analisi dei dati elaborati nell'audit energetico sono stati identificati possibili miglioramenti da un punto di vista energetico riguardo:

- la gestione e l'ottimizzazione degli impianti elettrici e meccanici a servizio dell'aerostazione, mediante un controllo puntuale del regime di funzionamento degli stessi e un monitoraggio continuo attraverso un sistema BMS (Building Management System), in grado di monitorare ed ottimizzare il funzionamento degli impianti; inoltre l'introduzione della figura dell'Energy Management System consentirà un controllo sistematico e ottimale di tutti i processi di gestione dell'energia presenti nell'aeroporto.
- la presenza di impianti di climatizzazione datati o poco efficienti, analizzando la possibilità di sostituirli e valutando il bilancio benefici-costi e il tempo di rientro dell'investimento che dovrebbe essere inferiore ai 10 anni

- la presenza di componenti opachi e/o trasparenti dell'involucro esterno degli edifici aventi basse prestazioni termiche, analizzando le criticità derivanti e ipotizzando soluzioni per limitarle

Si riporta in seguito una tabella riassuntiva, definita dal documento sopra menzionato diagnosi energetica, che individua le criticità di ciascun centro di consumo.

	non si evidenziano criticità
	criticità gestionali
	obsolescenza

EDIFICI		AREA INTERVENTI					
CITTA'	EDIFICIO	1 IMP RISC/RAF	2 IMP ELETTRICI		3 INVOLUCRO		4 DISTR. CALORE
			INTERNA	ESTERNA	TRASP.	OPACO	
CATANIA	1 Aerostazione Nuova	IM.01.01b IM.01.08 IM.02.08b IM.04.01 IM.02.06a	IM.02.02 IM.02.04f	IM.02.01 IM.02.04b IM.04.03	ED.02.02b		
CATANIA	2 Aerostazione merci	IM.01.01b IM.01.01c IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.01g ED.01.02e	
CATANIA	3 Pronto soccorso - grande infermeria	IM.01.01b IM.04.01 IMP.02.08b	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.02a	
CATANIA	4 Distaccamento aeroportuale VV. F.	IM.01.01b IM.01.01c IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03	ED.02.03	ED.01.01g ED.01.02a	
CATANIA	5 Uffici SAC e Polizia Municipale	IM.01.01b IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.02.01	ED.02.01a		
CATANIA	6 Nucleo elicotteri VV.F.	IM.01.01b IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.02a	

5.3.3 Energia



Creazione di un Energy Centre nel quale verranno installate tutte le macchine per la produzione di energia termica e frigorifera a servizio delle esistenti e future stazioni aeroportuali e edifici ad esse connessi, le cabine di media tensione e la nuova centrale idrica a servizio dell'aeroporto.

Valutazione di installazione all'interno dell'Energy Centre di nuovo impianto di trigenerazione all'anno 2020 a servizio dell'aerostazione esistente, e valutazione di un eventuale sistema solare termico per ACS e solar cooling;

Valutazione di un sistema di controllo e gestione dell'illuminazione e degli impianti al servizio dell'aerostazione in grado di modulare l'accensione degli impianti in base alle reali esigenze;

Copertura del 20% del fabbisogno energetico da Fonti Rinnovabili, in linea con la strategia europea di settore 20-20-20;

Riqualificazione dell'involucro esterno degli edifici esistenti grazie ad interventi economicamente sostenibili per il miglioramento della protezione solare e la riduzione delle dispersioni termiche.

5.3.4 Antincendio



Razionalizzazione e revisione della strategia antincendio in linea con il nuovo ampliamento aeroportuale.

Rimozione della condotta ad anello (che si diparte dalla vecchia centrale idrica) e sdoppiamento linea idrica in 2 nuove tubazioni: rete antincendio e acqua potabile, al fine di adeguamento alle vigenti norme antincendio e garanzia della piena efficienza dell'impianto.

Predisposizione collegamento con reti antincendio delle future espansioni aeroportuali.

5.3.5 Gestione acque



Definizione di un piano di gestione delle acque meteoriche al fine di attenuare ed impedire il verificarsi di fenomeni di allagamento all'interno dell'area aeroportuale e delle aree limitrofe, in particolare della nuova pista.

Definizione di un piano di gestione delle acque reflue sulla base dello sviluppo delle nuove aree e strutture aeroportuali e sulla base delle indicazioni fornite dalla normativa vigente.

Tutte le azioni sopra riportate avranno come obiettivo la riduzione dei consumi energetici di almeno il 20%, la riduzione delle emissioni climalteranti di almeno il 20% rispetto ai consumi attuali dell'aeroporto, come definito dalla diagnosi energetica, e l'incremento della copertura dei consumi energetici da fonti rinnovabili ad almeno il 25% rispetto all'energia primaria complessiva utilizzata dal complesso aeroportuale.

5.4 Obiettivi e azioni per il 2030

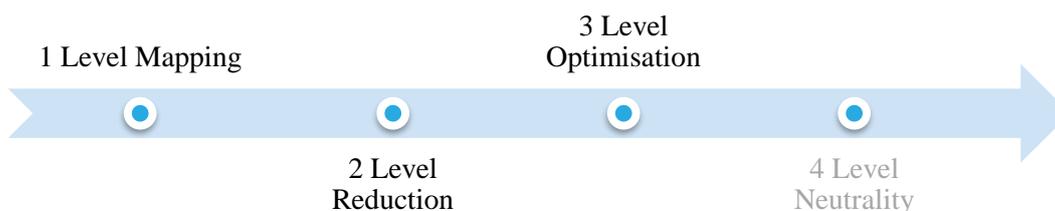
Al fine di ridurre le emissioni climalteranti nel periodo 2020-2030 la struttura aeroportuale si impegnerà nella riduzione dei consumi energetici di un ulteriore 20% per passeggero (-20%/pax) rispetto agli obiettivi già raggiunti nell'anno 2020; le principali azioni previste per il raggiungimento di tale obiettivo sono riportate in seguito.

5.4.1 Carbon accreditation



Raggiungimento del 3 livello "Airport Carbon Accreditation":

Livello 3 – Misurazione emissioni e coinvolgimento Stakeholders aeroportuali; l'azione prevede il calcolo delle emissioni prodotte dagli Stakeholders aeroportuali e il coinvolgimento degli stessi nei piani di riduzione; è inoltre richiesta l'implementazione di un sistema efficiente di monitoraggio delle emissioni in grado di gestirle e controllarle.



5.4.2 Efficienza



Sostituzione dell'illuminazione con sistemi maggiormente efficienti.

Sostituzione dei sistemi impiantistici, in particolare per riscaldamento e climatizzazione, con altri di maggiore efficienza.

Progressivo aumento di fonti rinnovabili in alternativa a quelle fossili.

Integrazione di sistemi per il comfort locale attraverso la personalizzazione del livello di illuminamento e temperatura, specialmente per i lavoratori permanenti dell'aeroporto.

Sostituzione del combustibile fossile utilizzato dal trigeneratore con combustibile di derivazione rinnovabile.

5.4.3 Energia



Incremento di Fonti Rinnovabili come integrazione ed ottimizzazione di impianti fotovoltaici posizionati sulle coperture di edifici e parcheggi di nuova realizzazione;

Installazione di un nuovo impianto di trigenerazione a servizio dell'aerostazione "Morandi" e della nuova aerostazione;

Gestione ottimale dei rifiuti e dei reflui e valutazione per il loro sfruttamento nella produzione di energia.

Creazione di un servizio di bikesharing per una mobilità sostenibile e realizzazione di una pista ciclabile di collegamento tra il centro della città di Catania e l'aeroporto (riqualificazione del lungo mare).

Incentivazione della mobilità pubblica e privata condivisa attraverso sistemi premiali per i lavoratori e i passeggeri che ne usufruiscono.

Creazione di un sistema interno di spostamento tra i parcheggi e i differenti terminal del complesso aeroportuale alimentato da fonti rinnovabili e per lo più automatizzato.

5.4.4 Gestione acque



Recupero delle acque piovane per contenere l'approvvigionamento dalla rete dell'acquedotto.

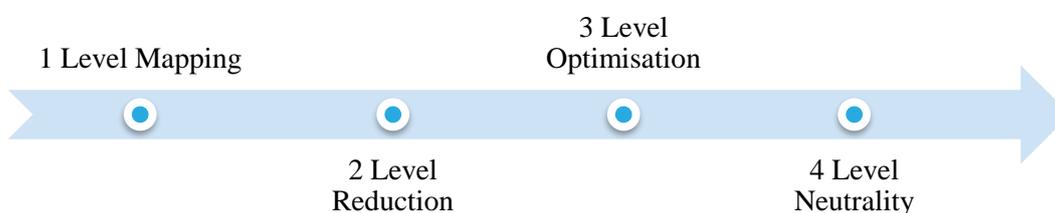
5.5 Obiettivi e azioni proposti per il 2050

Per il 2050 sono proposte azioni atte a garantire un'ulteriore riduzione delle emissioni climalteranti.

5.5.1 Carbon accreditation



Raggiungimento del 4 livello "Airport Carbon Accreditation"
Livello 4 – Neutrality che prevede il raggiungimento dell'obiettivo "Carbon Neutrality" delle emissioni sotto il diretto controllo del gestore aeroportuale. Per il raggiungimento di tale obiettivo si potrà fare uso anche a possibili forme di incentivazione presenti sul mercato.



5.5.2 Energia



Valutazione di produzione di energia pulita tramite possibile installazione di pavimentazioni sensibili all'interno delle aerostazioni in grado di trasformare in maniera efficiente l'energia cinetica in altre forme di energia;

valutazione di utilizzo di sistemi di accumulo dell'energia termica con materiali a cambiamento di fase e accumulo dell'energia elettrica con sistemi a idrogeno e a sali fusi ad alta temperatura ;

Valutazione applicazione di celle fotovoltaiche, di maggiore efficienza e minor costo, ai vetri e alle strutture non già utilizzate delle strutture aeroportuali.

5.5.3 Mobilità



Mobilità sostenibile grazie all'utilizzo di soli mezzi alimentati elettricamente per tutta la struttura aeroportuale (muletti per il trasporto interno di merci, autobus per il trasporto interno dei passeggeri, ecc); l'energia elettrica utilizzata dai mezzi prodotta da fonte rinnovabile;

Diminuzione della quota di parcheggi ed aumento della quota di verde per raggiungimento obiettivo "Carbon Neutrality" e di ipotetiche nuove costruzioni a servizio dei passeggeri (es. centro commerciale).

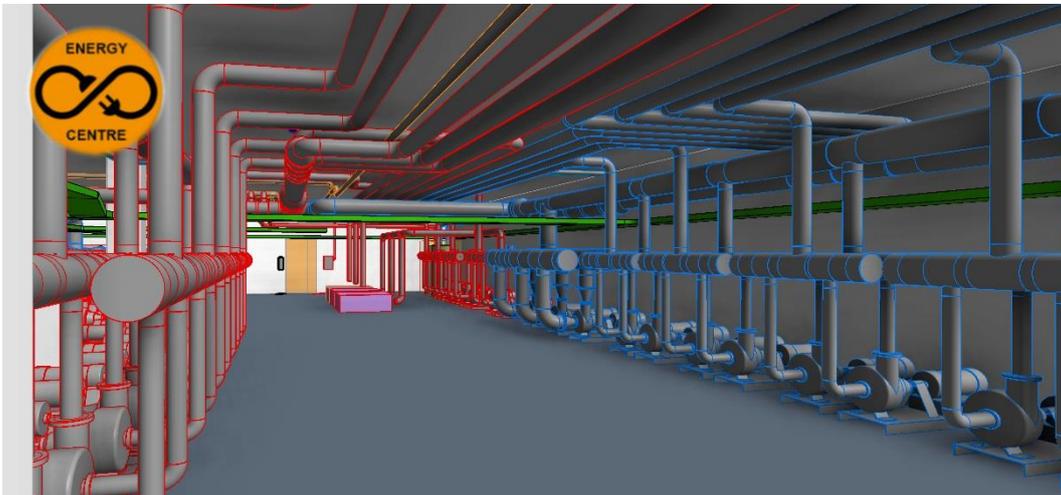
Utilizzo di ascensori, montacarichi, scale mobili a movimentazione elettromagnetica per consentire maggiore flessibilità negli spostamenti verticali e orizzontali.

5.6 2020: interventi pianificati

5.6.1 Nuovo Energy Centre e razionalizzazione delle reti di distribuzione

La definizione di un unico Energy Centre a servizio dell'aerostazione esistente e delle aerostazioni di nuova realizzazione porterà:

- ad una migliore efficienza energetica dell'intero sistema (generazione, distribuzione, regolazione);
- ad una facilitazione delle operazioni di manutenzione (centralizzazione macchinari);
- ad un aumento dello spazio sfruttabile all'interno degli edifici;
- ad un aumento della sicurezza per le persone e l'edificio stesso.



Il nuovo Energy Centre (denominato in seguito EC) sarà posizionato in prossimità delle aerostazioni al fine di ottimizzare la distribuzione delle reti.

L'Energy Centre sarà progettato al fine di localizzare in un unico punto

- generatori termofrigoriferi,
- le cabine elettriche di trasformazione e distribuzione
- la centrale idrica

Inoltre la realizzazione della struttura EC sarà predisposta all'interno della Fase 1 (periodo 2014-2019) per consentire la corretta esecuzione temporale degli interventi impiantistici (cabine di trasformazione e distribuzione impianto fotovoltaico, impianto di trigenerazione a servizio dell'aerostazione esistente, impianti di illuminazione parcheggio ecc..). La progettazione dovrà considerare le fasi di sviluppo dell'Aeroporto di Catania dei prossimi decenni per tale ragione all'interno dell'EC saranno definite tutte le predisposizioni impiantistiche a servizio dei futuri ampliamenti aeroportuali.

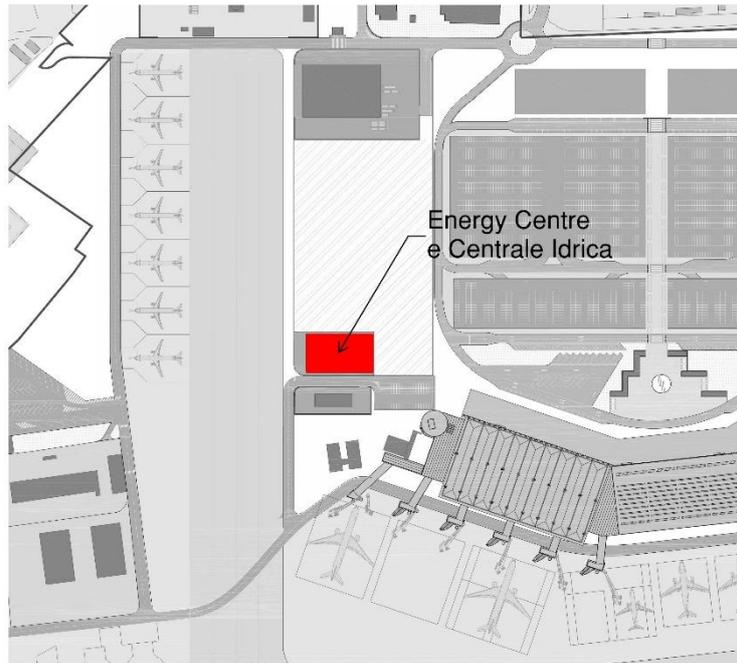


Figura 39: Posizionamento Energy Centre

Il nuovo EC sarà a servizio dell'aerostazione esistente e delle aerostazioni di nuova costruzione e ristrutturazione globale.

Il nuovo EC dovrà prevedere un sistema di pompe di calore reversibili aria-acqua, accoppiato ad un sistema di trigenerazione, che sarà dimensionato sulla base del carico elettrico continuativo dell'aeroporto.

In aggiunta la strategia prevede per la rete elettrica del sito aeroportuale la ricollocazione del punto di fornitura della media tensione all'interno di un'unica cabina, posizionata nel nuovo EC.

Inoltre sarà migliorata l'efficienza della rete esistente di distribuzione con interventi di:

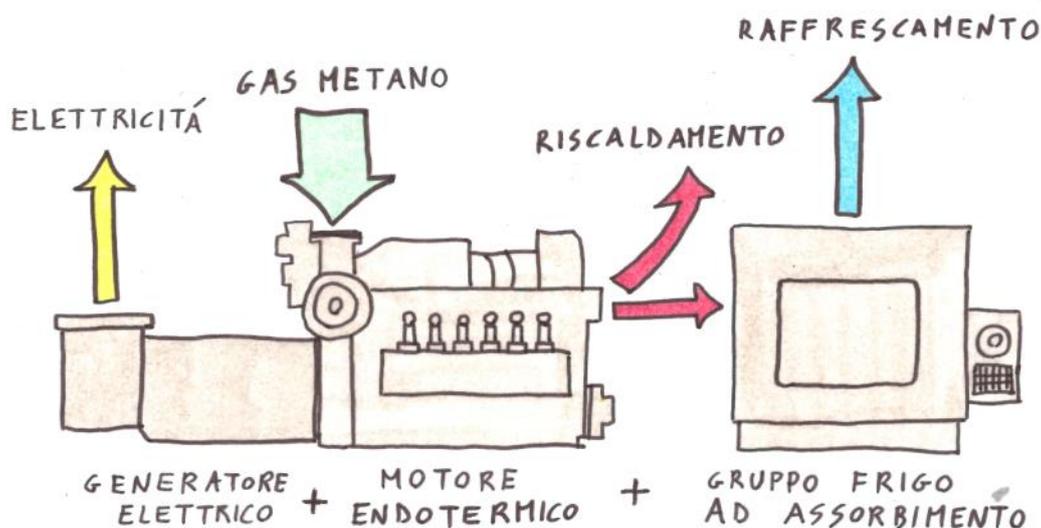
- Rifasamento elettrico delle apparecchiature;
- Miglioramento efficienza motori;
- Installazione inverter su motori (nastri trasportatori, scale mobili, etc) con carico variabile;
- Installazione inverter sia per ventilatori che per sistemi di pompaggio per il miglioramento della loro gestione e dell'efficienza energetica

Infine la gestione e il controllo dei sistemi energetici dovrà essere effettuata con un sistema di controllo BMS (Building Management System) abbinato ad un sistema EMS (Energy Management System) che permetterà, oltre al monitoraggio dei consumi energetici, di gestire i vari impianti dell'edificio.

5.6.2 Impianto Trigenerazione

In previsione di una futura espansione infrastrutturale dell'aeroporto nei prossimi anni e da una preliminare analisi, eseguita sui macro dati di consumo elettrici – termici – frigoriferi dell'aerostazione esistente, è stata ipotizzata come auspicabile la definizione di un sistema trigenerativo a servizio delle aerostazioni.

Il trigeneratore funzionerà utilizzando principalmente gas metano proveniente da estrazione e sarà valutata la disponibilità di biogas prodotto localmente o da altri possibili attori posti a breve distanza dal sedime aeroportuale.



Grazie all'utilizzo di trigeneratore sarà possibile usufruire di risparmi diretti dal minor costo dell'energia e risparmi indiretti derivanti dalla defiscalizzazione del metano destinato alla cogenerazione. Significativi sono anche i vantaggi a livello di impatto ambientale, in quanto vengono ridotte le emissioni di CO₂.

Parte del calore generato verrà utilizzato per la climatizzazione attraverso una pompa di calore ad assorbimento, risparmiando in tal modo una quota parte ulteriore di energia elettrica.



In ogni caso le future fasi progettuali dovranno considerare i dati provenienti dal sistema BMS installato all'interno dell'aerostazione esistente al fine di valutare i carichi interni utilizzati dall'aeroporto e di costruire un profilo di consumo accurato degli edifici esistenti.

Sulla base dei dati raccolti, sarà possibile costruire dei modelli energetici in grado di simulare il reale

comportamento degli edifici che porteranno ad un corretto dimensionamento dei sistemi di generazione sulla base dei reali fabbisogni.

Sulla base del piano di espansione dell'aeroporto, si ritiene opportuno realizzare un impianto modulare in grado di poter aumentare la capacità durante i diversi momenti di espansione.

5.6.3 Centrali antincendio

In seguito all'ampliamento della struttura aeroportuale, si renderà necessaria la realizzazione di una nuova rete idrica preferenziale a servizio dell'impianto antincendio, progettata sulla base delle indicazioni fornite dalla normativa vigente in materia, al fine di ottenere un adeguato livello di sicurezza della fornitura.

La strategia relativa all'impianto antincendio prevede il mantenimento delle esistenti vasche a servizio dell'impianto sprinkler e idranti, posizionate attualmente a lato della aerostazione esistente. La dimensione delle vasche suddette, dimensionate a servizio dell'aerostazione all'anno 2014, dovrà rendere possibile il futuro ampliamento delle stesse sulla base dei nuovi dati progettuali e sulla base di quanto dettato dalle normative vigenti e future.

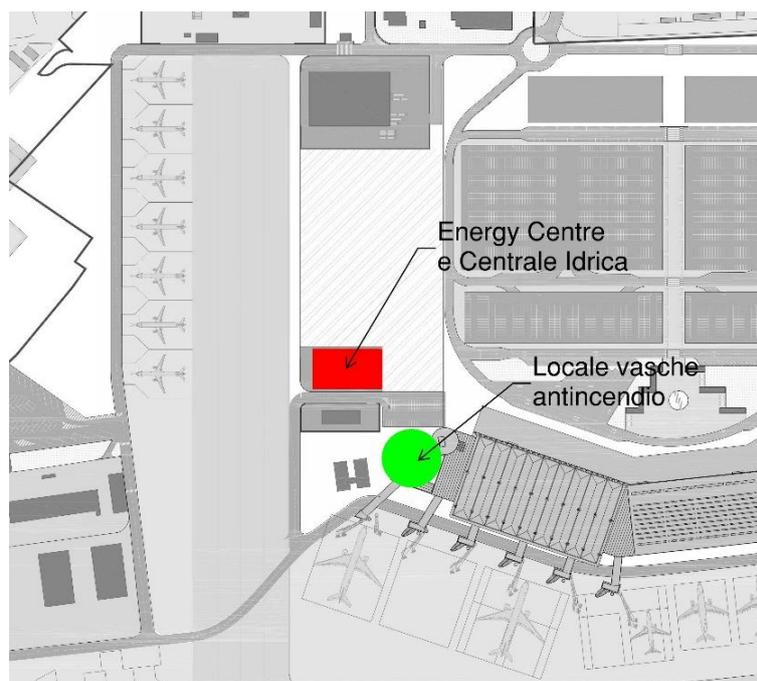


Figura 40: Posizione Centrale antincendio

La continuità operativa è fondamentale per gli aeroporti; la strategia antincendio avrà come finalità quella di ridurre sia il rischio di incendi che il rischio di disordini derivanti da falsi allarmi.

In fase progettuale saranno forniti appropriati sistemi per:

- consentire a tutte le parti dell'aeroporto non immediatamente interessate dall'incendio di funzionare normalmente e dunque separare le diverse zone in modo che un incendio in una di esse abbia il minimo impatto nelle rimanenti;

- mantenere separata l'evacuazione di ogni area afferente alle diverse modalità di trasporto passeggeri;
- mantenere accessibili le zone non immediatamente interessate da incendio;
- individuare e proporre la strategia di gestione di eventi straordinari il più semplice possibile per ridurre al minimo le ripercussioni sulla la gestione del sito;
- concordare le strategie di causa ed effetto in modo da definire con chiarezza ruoli e responsabilità per ogni fase di un evento di incendio;

5.6.4 Nuova centrale idrica

Una corretta gestione delle acque potabili a servizio dell'aeroporto potrà consentire una importante riduzione dell'approvvigionamento d'acqua dalla rete dell'acquedotto grazie al recupero di acque grigie e meteoriche.

La strategia propone la rilocalizzazione dell'attuale centrale idrica a servizio delle aerostazioni e degli edifici ad esse connessi, all'interno del nuovo energy centre. La posizione della centrale idrica sarà baricentrica rispetto ai centri di consumo serviti dalla stessa permettendo in tal modo una ottimale distribuzione della rete idrica ed un risparmio in termini di estensione della rete di tubazioni.

La rete attualmente esistente, ove possibile, dovrà essere riqualificata, o se necessario completamente sostituita al fine di ridurre o annullare le eventuali perdite e garantire il corretto funzionamento dell'intero impianto.

5.6.5 Gestione Acque reflue e meteoriche

5.6.5.1 Obiettivi della strategia gestione acque reflue e meteoriche

La strategia ha come principale obiettivo l'applicazione di misure in grado di attenuare il rischio di inondazioni, garantire la qualità delle acque e diminuire la quantità di acqua ad uso dell'aeroporto.

I principali obiettivi della strategia sono di seguito riassunti:

- Controllo del rischio di allagamento del sito aeroportuale, e conseguente riduzione del rischio inondazione dell'area circostante l'aeroporto, grazie alla diminuzione della portata di deflusso di acqua piovana nei torrenti F."Fontanarossa" e T.Forcile
- Progettazione di soluzioni che considerino tempi di ritorno dell'evento pari a 100 anni, incrementato di un ulteriore 20% per tenere in considerazione il cambiamento climatico.
- Gestione della qualità dell'acqua degli scarichi aeroportuali in immissione ai corsi d'acqua presenti
- Riduzione dei consumi d'acqua ad uso aeroportuale grazie ad un'ottimizzazione nel suo utilizzo e al recupero di acqua piovana.
- Riduzione delle acque di scarico alla rete fognaria/ canali di scolo, grazie all'ottimizzazione della gestione e del trattamento delle stesse.

La scelta dell'idoneo sistema di trattamento delle acque sarà fatta considerando l'efficienza depurativa, l'energia richiesta, la facilità ed economicità di installazione e di gestione, e i costi di acquisto del sistema.

Le misure proposte in seguito, volte al soddisfacimento degli obiettivi suddetti, non comprometteranno in alcun modo la sicurezza del perimetro del sito.

5.6.5.2 Contesto Normativo

Le indicazioni fornite dalla strategia sono basate su informazioni fornite dalle Direttive europee vigenti e dalle best practice industriali; in fase progettuale sarà necessario attenersi a quanto indicato dalla legislazione italiana/regionale vigente e valutare la compatibilità del progetto con quanto espresso nelle condizioni di pianificazione sviluppate dall'environmental impact assesment (EIA).

Water Framework Directive (WFD = Directive 2000/60/EC) è la principale legislazione europea che controlla la progettazione in termini di gestione acque e richiede che non ci siano impatti negativi legati ai corsi d'acqua dovuti allo sviluppo. In assenza di una strategia di drenaggio, la qualità del deflusso derivante dal sito sarebbe pregiudicata a causa di potenziali perdite, schiume antincendio e gomma da pneumatici.

5.6.5.3 Stato di fatto impianti di drenaggio per l'aeroporto esistente

Acque superficiali

Le principali informazioni sul reticolo esistente sono tratte dal documento " Indagine sulle possibili cause degli allagamenti del Villaggio Santa Maria Goretti con Particolare Riferimento alle criticità idrauliche del Torrente Forcile e del Fosso "Fontanarossa"" C. Modica e A. Campisano, (relazione per SAC).

L'aeroporto dispone di due punti di scarico delle acque di superficie, la maggior parte dei canali drenano nella foce al confine orientale del sito in maniera stagionale; il resto degli scarichi drena a nord nel F. "Fontanarossa" . La figura seguente mostra le informazioni correnti sulla rete di drenaggio esistente.

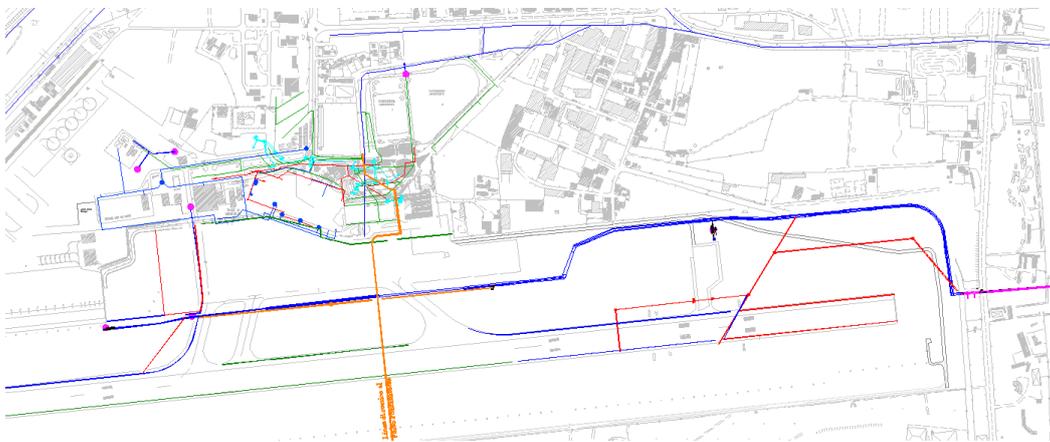


Figure 41: Localizzazione rete drenaggio esistente

5.6.5.4 Vincoli del sito

Una revisione delle informazioni disponibili ha messo a punto una serie di vincoli del sito che il progetto deve rispettare. Questa sezione esamina i vincoli critici relativi alla soluzione progettuale.

Inondazioni locali

L'area sviluppata alla confluenza del T. Forcile ed il F. "Fontanarossa", è stata identificato da studi precedenti come avente un elevato rischio di alluvione, con la vulnerabilità di tutti gli eventi che sono classificati come aventi un periodo di ritorno maggiore a 1 in 5 anni . Questo significa che l'aumento di acqua proveniente da fenomeni temporaleschi o da flussi di acque nere dall'aeroporto tramite il F. "Fontanarossa" avrà un impatto negativo sul rischio di alluvione in ambito locale. Occorre perciò non aggravare tale situazione preesistente, ma migliorarla riducendo il flusso di acque al F. "Fontanarossa".

Scarichi stagionali

Attualmente il sistema di drenaggio della pista esistente opera con un permesso di scarico stagionale, tramite un emissario, verso la spiaggia situata nella parte orientale del sito aeroportuale. Questo permesso limita gli scarichi solo durante i mesi invernali mentre durante i mesi estivi le acque devono essere contenute all'interno della rete aeroportuale e successivamente fatte evaporare / smaltite a distanza o rilasciate una volta consentito. La strategia proposta al fine del miglioramento non può che prendere in considerazione la possibilità che tali condizioni debbano essere soggette a modifiche in futuro.

Galleria ferroviaria

Al fine di accogliere la nuova pista aeroportuale la vecchia ferrovia dovrà essere in parte interrata attraverso la realizzazione di un tunnel. In fase progettuale dovranno essere fatte valutazioni relative al drenaggio di tale area ed eventualmente prevedere un opportuno sistema di pompaggio. Attualmente si riscontra la presenza di un corso d'acqua, parallelo alla linea ferroviaria, che drena la zona posta a nord-ovest del sito. Dovranno essere fatte opportune valutazioni relative al drenaggio della nuova area impermeabile della pista aeroportuale collocata sopra la ferrovia; la possibilità di deviare il corso d'acqua sopra menzionato intorno al nuovo perimetro aeroportuale potrebbe non risultare una soluzione ottimale; potrebbe essere presa in considerazione l'ipotesi di convogliare totalmente o parzialmente le acque a monte verso le reti di drenaggio aeroportuali.

Ambientale

Gli stormi di uccelli sono un fattore da tenere sotto controllo all'interno della strategia; questo limita la possibilità di utilizzo di sistemi sostenibili urbani di drenaggio (SUDS) che potrebbero attirare gli uccelli, come qualsiasi altro corpo permanente di acqua. Dovranno essere garantiti alti standard di qualità dell'acqua scaricata a mare dal sito aeroportuale in quanto sito vicino ad acque di balneazione.

Edificabilità

L'ampliamento e ristrutturazione del sito aeroportuale è pianificato in diverse fasi temporali; la rete di drenaggio dovrà pertanto essere in grado di far fronte ai flussi generati in tutte le varie fasi di costruzione. Occorre pertanto definire quali azioni dovranno essere realizzate nei vari step temporali.

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di realizzazione delle opere di drenaggio al fine di minimizzare il loro impatto e garantire la continuità dei servizi aeroportuali in fase di costruzione; ad esempio potrebbe non essere possibile installare nuove reti di drenaggio sotto la pista esistente.

La strategia dovrà inoltre tenere conto dei seguenti aspetti:

- **Manutenzione:** previsione di sistemi che richiedano minimi interventi del sistema
- **Costo:** fattore decisivo da considerarsi per ciascuna soluzione proposta.
- **Contaminazione del terreno:** fattore che può influenzare la fattibilità della rete.
- **Servizi esistenti:** considerazioni relative alle reti esistenti ed ai servizi inutilizzati.
- **Capacità delle reti esterne**

La strategia definisce per ciascuna rete esterna delle azioni che dovranno essere considerate nella futura fase progettuale:

- **Scarico F. "Fontanarossa":** qualsiasi aumento di scarico presso F. "Fontanarossa" non sarà accettabile a causa dell'elevato rischio di inondazione a valle della confluenza con il T. Forcile.
- **Scarico a mare:** importante il controllo della qualità dell'acqua
- **Scarico a Sud:** dovranno essere effettuati controlli di capacità sulla rete a valle ed occorrerà fare valutazioni relative ad una possibile attenuazione delle acque di scarico grazie all'utilizzo di soluzioni quali aree verdi di fitodepurazione opportunamente studiate.

5.6.5.5 Zone aeroporto

I vincoli e le considerazioni riportate precedentemente identificano 8 zone distinte di drenaggio dell'aeroporto che variano in base ai requisiti di trattamento acque, ai vincoli del sito e allo step temporale di realizzazione. La figura 42 mostra la ripartizione dell'aeroporto nelle singole zone; le restanti parti identificano zone verdi.

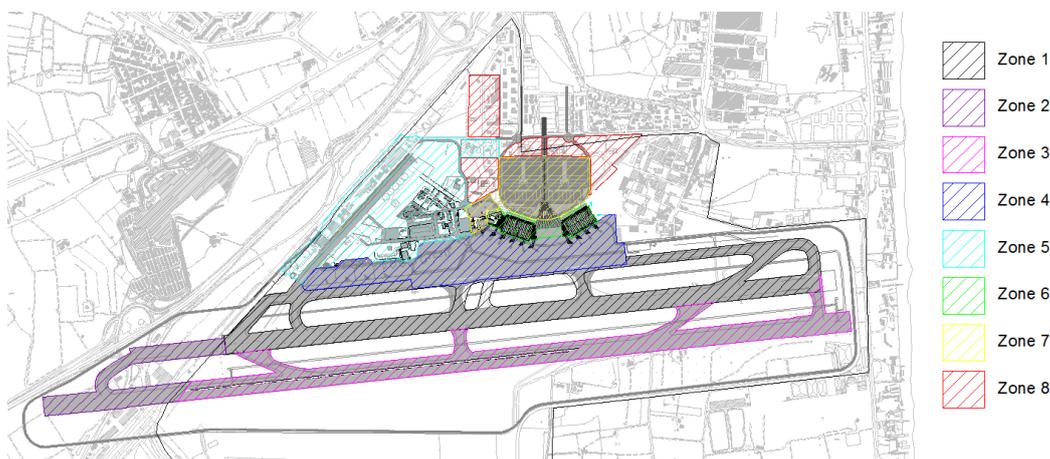


Figura 42: Zone dell'aeroporto di Catania

Zone	Area (ha)	Destinazione d'uso	Trattamento acque
1	35	Pista esistente area taxi	Standard Autostrada
2	10	Nuova pista e area intersezione con linea ferroviaria esistente	Standard Autostrada
3	29	Nuova pista	Standard Autostrada
4	22	Zona Apron	Fuoriuscite/schiume antincendio/ altre sostanze chimiche
5	31	Zona aviazione e cargo area	Mista; autostrade, acque meteoriche e acque nere
6	4	Aerostazioni (nuove ed esistenti)	Mista; autostrade, acque meteoriche e acque nere
7	12	Parcheggi	Parcheggio
8	12	Aree di futura espansione	Mista; autostrade, acque meteoriche e acque nere

Opzioni trattamento acque

I requisiti di trattamento variano in tutto il sito; la Zona 4 in particolare richiederà un trattamento più intensivo e dovrà essere chiusa d essere in grado di contenere un'area di stoccaggio acqua equivalente ad una intera nave cisterna di carburante per aerei.

Altre aree richiedono tuttavia opportune considerazioni progettuali (gomma e oli pneumatici) ma misure meno intensive. E' importante anche la scelta del tipo di schiuma antincendio utilizzata dall' aeroporto per la decisione del trattamento finale acque.

5.6.5.6 Azioni strategiche

Sono evidenziate 2 aree principali che interesseranno la futura progettazione:

Area 4.2: strategia per convogliamento delle acque di superficie della nuova pista

Area 4.3: strategia per convogliamento acqua di superficie e acque reflue terminali.

La figura seguente mostra un quadro dell'espansione proposta.

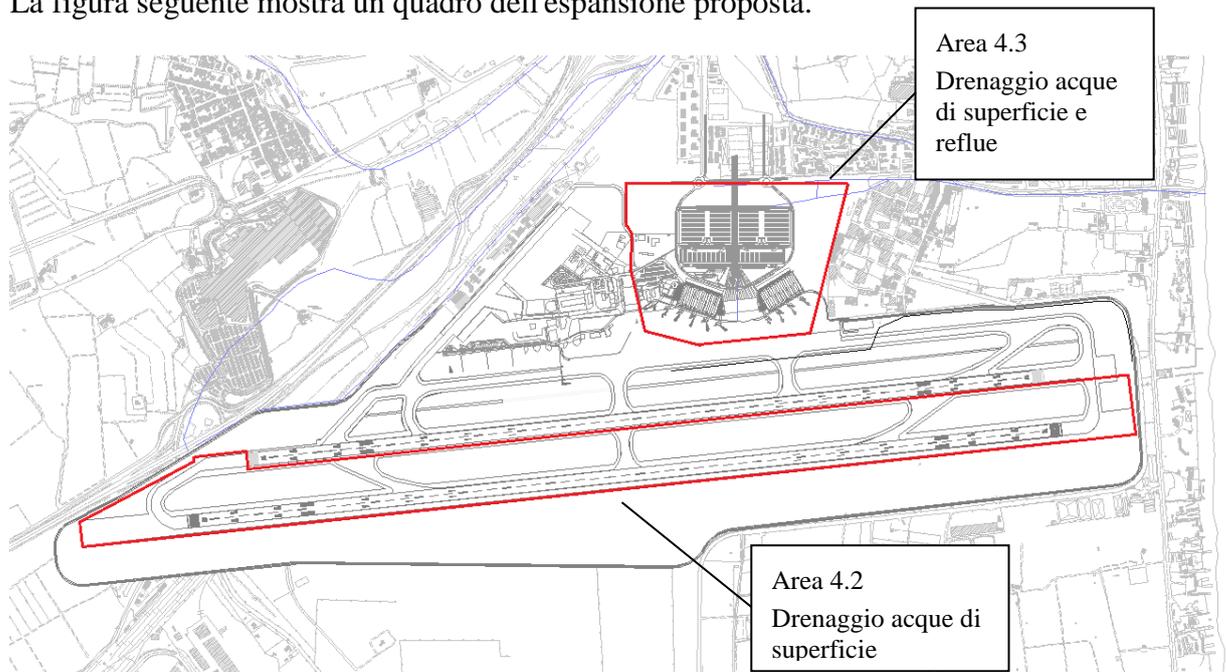


Figura 43: Zone dell'aeroporto di Catania ai fini della definizione della strategia di intervento

Il primo step per la progettazione della rete di drenaggio delle acque superficiali sarà la corretta definizione del valore massimo di intensità di pioggia; una corretta progettazione potrebbe considerare in maniera cautelativa un periodo di ritorno dell'evento pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

Per la valutazione si è fatto riferimento al documento " Indagine sulle possibili cause degli allagamenti del Villaggio Santa Maria Goretti con Particolare Riferimento alle criticità idrauliche del Torrente Forcile e del Fosso "Fontanarossa" C. Modica e A. Campisano, (relazione per SAC).

La figura sottostante mostra le informazioni sulle precipitazioni estratte dalla relazione.

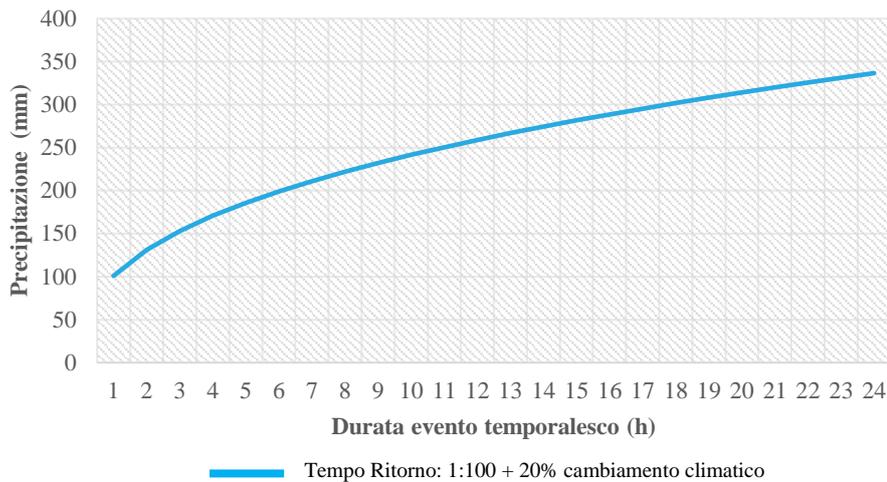


Figura 44: grafico che mostra le precipitazioni per differenti durate della tempesta, con un periodo di ritorno di 1 a 100 anni.

Definizione sistema drenaggio della nuova pista

Per la definizione del sistema di drenaggio della nuova pista aeroportuale è utile suddividere la rete di convogliamento acque superficiali in tre sezioni distinte:

- rete esistente;
- rete per la raccolta e deflusso delle acque di superficie ("rete della pista");
- rete per il convogliamento del flusso di acqua dalla rete della pista allo sbocco finale ("rete sbocco").

La rete esistente dovrà essere modellata nelle future fasi progettuali per poter quantificare la sua interazione con la nuova rete.

Il progetto della rete della pista risulterà estremamente articolato; si riporta in seguito una valutazione di un possibile intervento che potrà essere preso in considerazione per le future fasi progettuali.

Rete esistente

E' stato realizzato un modello della rete di drenaggio esistente in "MicroDrainage" considerando le informazioni disponibili fornite dalla SAC.

Per alcune sezioni dell'aeroporto non è presente alcun dato riguardante il drenaggio, ma essendo le reti di drenaggio principalmente a tipologia "fessura" è stato possibile mappare i dati grazie ad immagini satellitari. I futuri step progettuali dovranno definire accurate analisi dell'attuale rete esistente per poter creare un modello completo ed esaustivo di tutto il sito aeroportuale.

La figura seguente mostra il modello della rete esistente prodotta in "MicroDrainage".

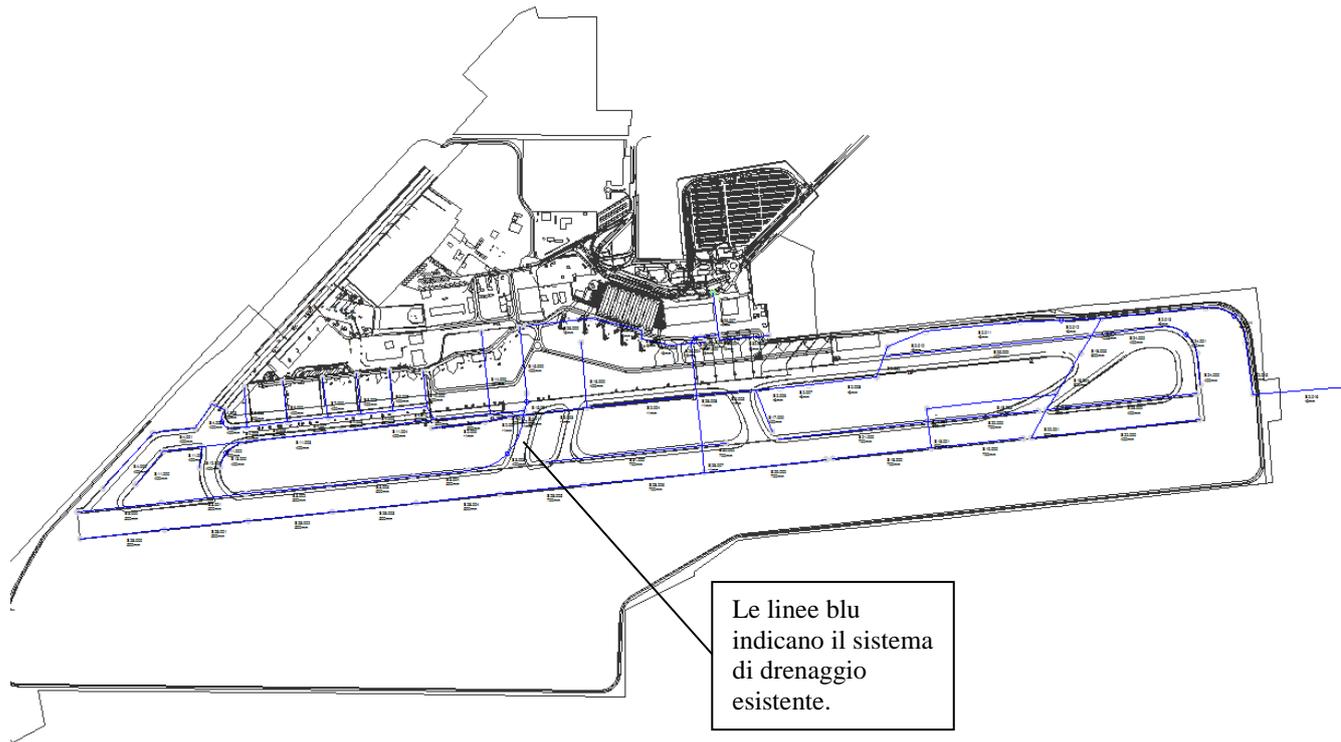


Figura 45: Rete di drenaggio esistente tratta dal documento " Indagine sulle possibili cause degli allagamenti del Villaggio Santa Maria Goretti con Particolare Riferimento alle criticità idrauliche del Torrente Forcile e del Fosso "Fontanarossa"" C. Modica e A. Campisano.

E' proposto il riutilizzo della rete di drenaggio della pista esistente ove possibile data la limitata possibilità ad apportare modifiche al sistema attuale.

5.6.6 Rete per la raccolta e deflusso delle acque di superficie

Si è valutata la possibilità di utilizzare un drenaggio a "fessura" intorno ai bordi della pista e delle corsie dei taxi, assumendo le superfici della pista con una certa pendenza ed il centro della pista come punto più alto.

La Figura 31 mostra un esempio di sistema consigliato per il drenaggio della pista.



Figura 46 : Esempio di drenaggio della pista: a sinistra il canale a fessura. A destra una sezione trasversale tipologica del canale (Immagini tratte dal sito ACO.co.za) .

Al fine di coprire adeguatamente la nuova area impermeabile, di circa 9600 m, si è valutato l’inserimento di nuovi scarichi a “fessura” in grado di convogliare il flusso verso la rete di sbocco; l’intero sistema potrebbe essere definito a gravità ma in fase progettuale dovranno essere fatte opportune valutazioni relative alla topografia, geologia, idrologia del sito e prevedere un opportuno sistema di pompaggio ove richiesto dal sistema di drenaggio.

E’ stato effettuato un preliminare dimensionamento del condotto per la modellazione che dovrà essere ridefinito in fase progettuale.

Utilizzando il modello di calcolo è stato possibile stimare valori preliminari di portata massima e massimo volume trasferito dalla rete della pista alla rete di sbocco. La portata massima si riferisce ad un tempo di evento temporalesco pari ad 1h ed un tempo di ritorno di 100 anni incrementato del 20% per considerare i cambiamenti climatici. Il volume massimo di scarico si riferisce ad un tempo di evento temporalesco pari a 24h ed un tempo di ritorno di 100 anni incrementato del 20% per considerare i cambiamenti climatici.

		Connessione A	Connessione B	Connessione C	Connessione D	Totale
		22250	79453	71718	151247	324668
10	Portata (m3/S)	0.3	1.1	1.0	2.2	4.6
	Volume (m3)	3313	12069	11408	24272	51062
50	Portata (m3/S)	0.5	1.6	1.5	3.1	6.7
	Volume (m3)	5012	18257	17258	36718	77245
100	Portata (m3/S)	0.5	1.9	1.7	3.5	7.6
	Volume (m3)	6050	22037	20831	44299	93217

Tabella 1: Scarico e volume totale per ciascuno dei collegamenti tra le reti della pista e le installazioni di scarico

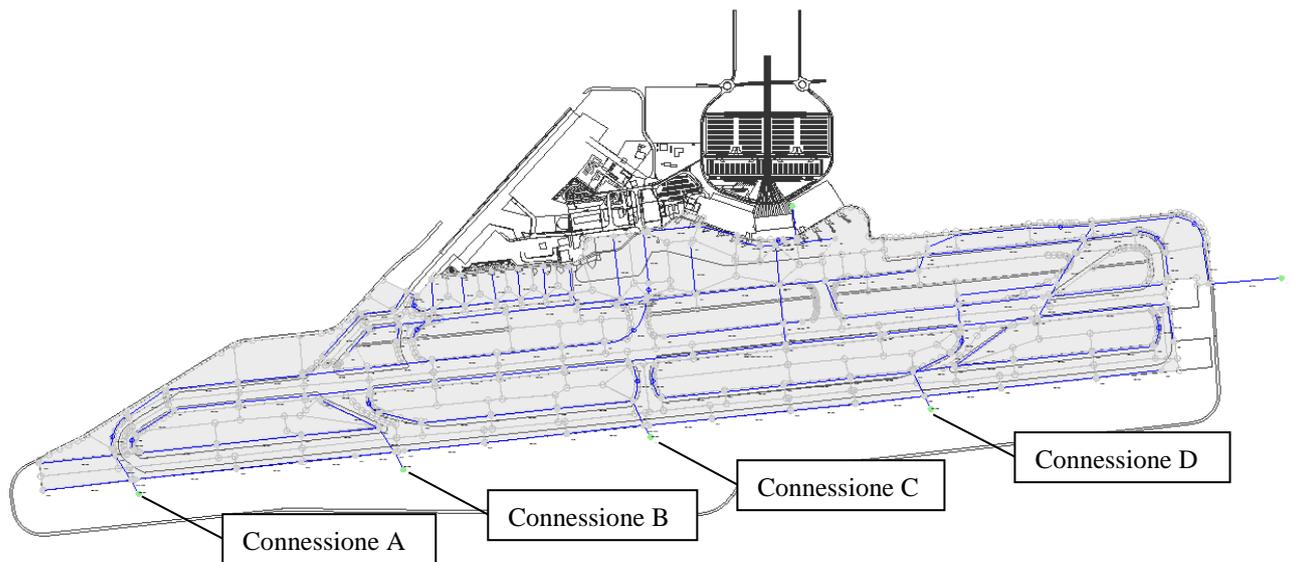


Figura 47: layout della rete di pista che mostra i punti in cui la rete della pista si conetterà alla rete di sbocco (immagine da MicroDrainage).

5.6.7 Rete di sbocco

Sono state valutate possibili opzioni per la definizione della rete di sbocco delle acque:

Opzione 1. Attuale posizione dello sbocco e scarico a mare a lungo raggio (nessun vincolo di scarico stagionale);

Opzione 2. Attuale posizione dello sbocco e scarico a mare a corto raggio (nessun vincolo di scarico stagionale);

Opzione 3. Nuova posizione sbocco e scarico a mare a lungo raggio (nessun vincolo di scarico stagionale);

Opzione 4. Nuova posizione sbocco e scarico a mare a corto raggio (nessun vincolo di scarico stagionale);

Opzione 5. Attuale posizione sbocco e scarico a mare a corto raggio con vincoli di scarico stagionali e quindi presenza di misure di attenuazione;

Opzione 6. Scarico all'interno dei corsi d'acqua esistenti e misure di attenuazione

Opzione 1: Attuale posizione sbocco e scarico a mare a lungo raggio

L'azione prevede la sostituzione della bocca di scarico esistente con un nuovo lungo condotto di scarico a mare, posto nella stessa posizione della condotta esistente, che dovrà essere in grado di convogliare il flusso delle acque di tutte le aree impermeabili della pista, nuova ed esistente, e dovrà essere in grado di garantire un servizio continuativo annuale

Lo sbocco a mare e la rete di distribuzione dovranno essere progettati preferibilmente con tempo di ritorno pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

L'opzione è vincolata all'ottenimento di permessi sia da parte del privato proprietario terriero, all'attraversamento della rete verso mare, sia da parte dell'autorità locale allo scarico a mare.

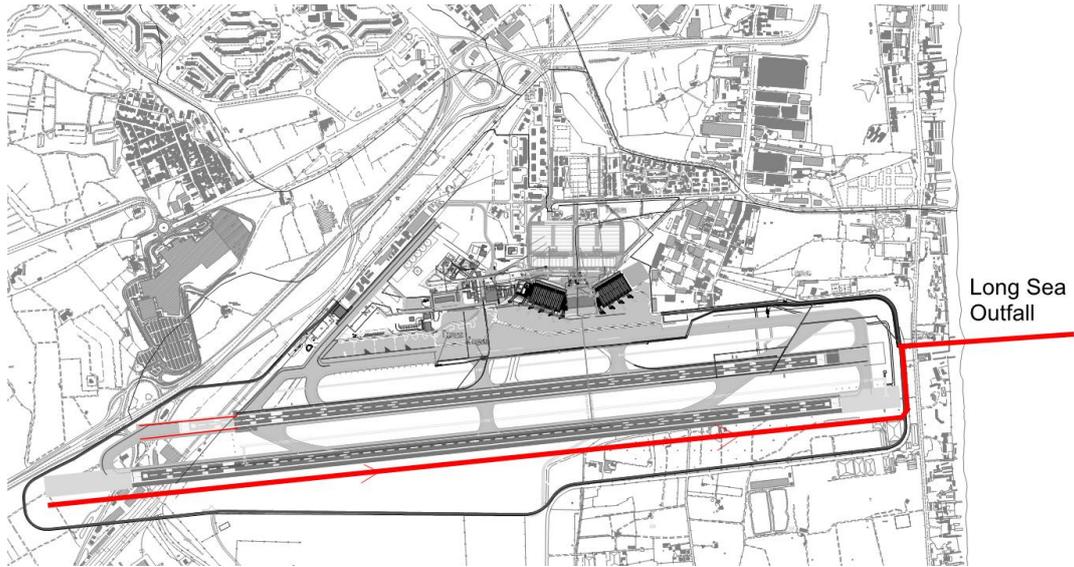


Figura 48: posizione sbocco a mare

Opzione 2: Attuale posizione sbocco e scarico a mare a corto raggio

L'azione prevede il posizionamento di una nuova bocca di scarico a corto raggio sfociante in mare, posto nella stessa posizione della condotta esistente, che dovrà essere in grado di convogliare il flusso delle acque di tutte le aree impermeabili dell'aeroporto, nuove ed esistenti, e dovrà essere in grado di garantire un servizio continuativo annuale. Lo sbocco a mare e la rete di distribuzione dovranno essere progettati preferibilmente con tempo di ritorno pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

L'opzione è vincolata all'ottenimento di permessi autorizzativi sia da parte del privato proprietario terriero, all'attraversamento della rete verso mare, sia da parte dell'autorità locale allo scarico a mare.

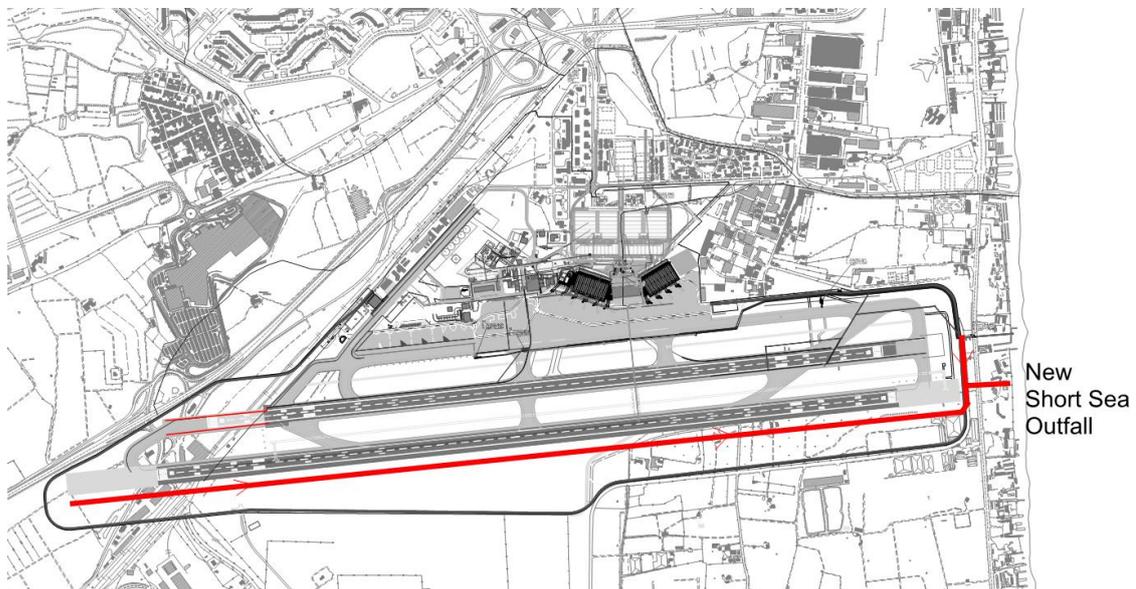


Figura 49: posizione sbocco a mare

Opzione 3: Nuova posizione sbocco e scarico a mare a lungo raggio

L'azione prevede il posizionamento di un nuovo lungo condotto di scarico a mare e relativa bocca di scarico, in grado di contenere e compensare il flusso aggiuntivo delle nuove aree impermeabili e in grado di garantire un servizio continuativo annuale.

Lo sbocco a mare e la rete di distribuzione dovranno essere progettati preferibilmente con tempo di ritorno pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

L'opzione è vincolata all'ottenimento di permessi sia da parte del privato proprietario terriero, all'attraversamento della rete verso mare, sia da parte dell'autorità locale allo scarico a mare.

Opzione 4: Nuova posizione sbocco e scarico a mare a corto raggio

L'azione prevede il posizionamento di un nuovo condotto di scarico a mare a corto raggio e relativa bocca di scarico, in grado di contenere e compensare il flusso aggiuntivo delle nuove aree impermeabili e di garantire un servizio continuativo annuale.

Lo sbocco a mare e la rete di distribuzione dovranno essere progettati preferibilmente con tempo di ritorno pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

L'opzione è vincolata all'ottenimento di permessi sia da parte del privato proprietario terriero, all'attraversamento della rete verso mare, sia da parte dell'autorità locale allo scarico a mare.

Opzione 5: Attuale posizione sbocco e scarico a mare a corto raggio con misure di attenuazione

L'azione prevede l'utilizzo della bocca di scarico esistente che dovrà essere in grado di contenere e compensare il flusso aggiuntivo delle nuove aree impermeabili, oltre al flusso delle acque esistenti, grazie all'inserimento di un elemento in grado di attenuare il flusso durante la stagione estiva; lo sbocco a mare, la rete di distribuzione e l'elemento di contenimento dovranno essere progettati preferibilmente con tempo di ritorno pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici.

Molte sono le opzioni disponibili per l'attenuazione, tuttavia alcuni sistemi di drenaggio urbano non sono adatti poiché potrebbero attirare volatili. Le opzioni includono canali sotterranei di grandi dimensioni, bacini di attenuazione fuori terra e bacini di stoccaggio interrati.

Il sistema di stoccaggio potrebbe richiedere costi di investimento molto elevati dovuti all'ingente volume di acqua da stoccare all'interno delle vasche.

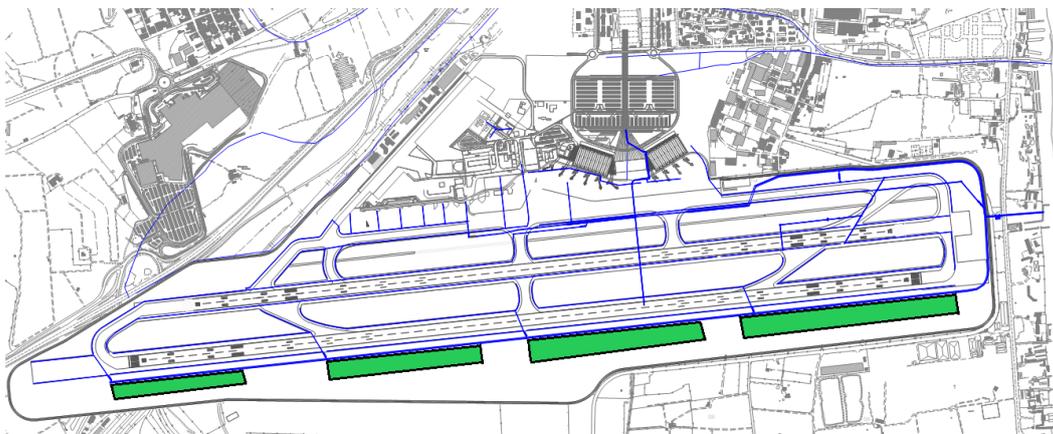


Figura 50: posizione sbocco a mare e sistemi di attenuazione

Opzione 6: nuova canalizzazione del flusso all'interno di canali esistenti e misure di attenuazione

L'opzione prevede la deviazione della rete esistente di tubazioni sotterranee verso una nuova rete sfociante a sud del sito (come indicato in figura). La nuova rete sotterranea andrebbe a collegare l'aeroporto al fiume posto ad una distanza di circa 1,4 km a sud della pista esistente. Sarà in aggiunta prevista una vasca di laminazione con lo scopo di prevenire le inondazioni a valle del sito progettata preferibilmente con un periodo di ritorno evento pari a 100 anni aumentato del 20% per tenere in considerazione i cambiamenti climatici. Per la valutazione del volume di attenuazione della vasca suddetta sarà necessario in fase progettuale la modellazione con software che tenga in considerazione la capacità del fiume e l'area contribuyente.

Il sistema di stoccaggio potrebbe richiedere costi di investimento molto elevati dovuti all'ingente volume di acqua da stoccare all'interno delle vasche.

L'opzione è inoltre vincolata all'ottenimento di permessi autorizzativi per l'attraversamento della rete in terreni di proprietà privata.

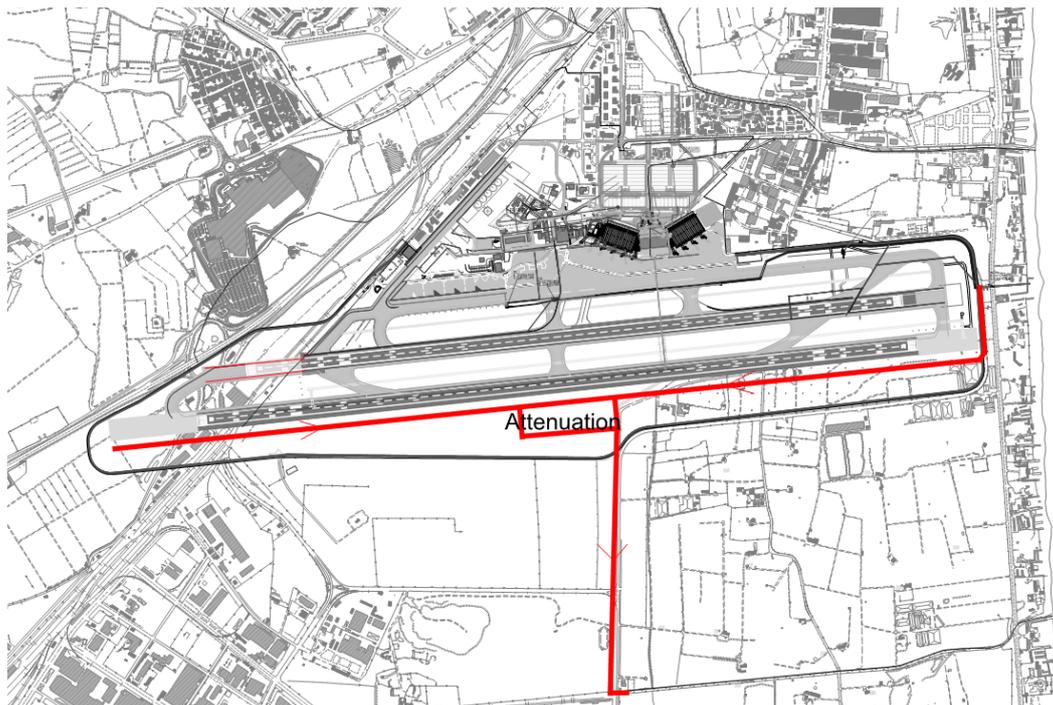


Figura 51: posizione sbocco in canale posizionato in sona Sud

5.6.8 Stazione di pompaggio

Sarà prevista una nuova stazione di pompaggio a servizio delle nuove ed esistenti aree impermeabili.

Sono state valutate 2 possibili strategie:

- Progettazione di stazione di pompaggio in grado di garantire drenaggio acque per un evento calamitoso considerando tempo di ritorno pari a 10 anni e aggiuntiva opera di attenuazione (vasca laminazione)
- Progettazione di stazione di pompaggio in grado di garantire drenaggio acque per un evento calamitoso considerando tempo di ritorno pari a 100 anni

La figura riportata mostra un possibile posizionamento della stazione di pompaggio sopra descritta; sarà necessario una struttura esterna a servizio delle pompe e rispettivi organi ausiliari. Inoltre dovrà essere prevista la fornitura da parte della rete elettrica a servizio delle apparecchiature.

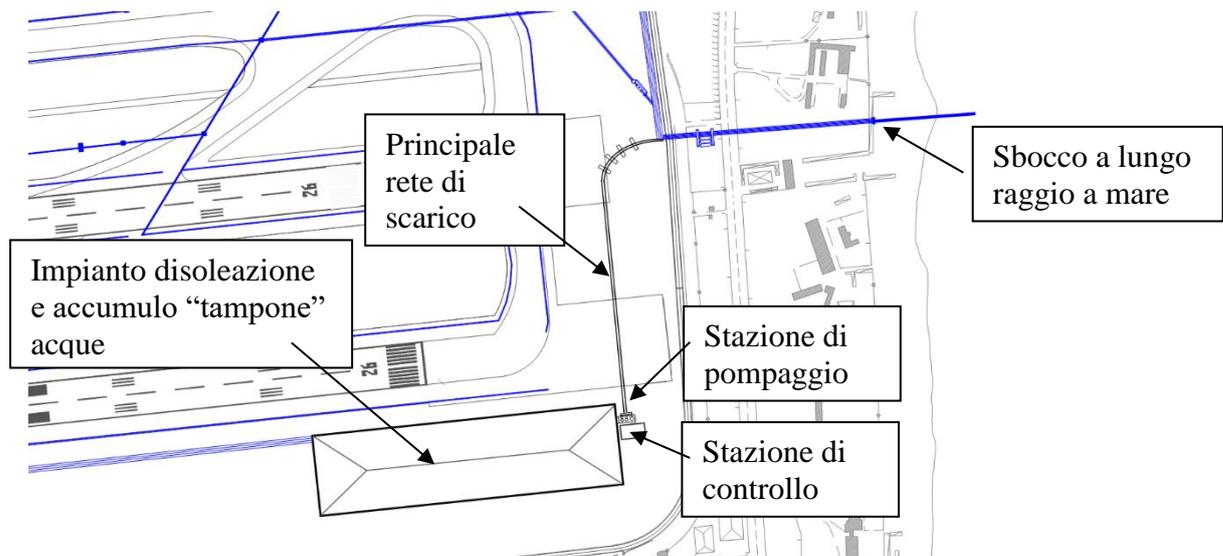


Figura 52: Opzione stazione di pompaggio

Per garantire un flusso di smaltimento acque più costante nel tempo e favorire un funzionamento corretto della stazione di pompaggio è consigliato l'inserimento di un elemento "tampone" (vasca di accumulo acqua) a monte delle pompe; quest'ultimo sarà progettato per accumulare acqua per un tempo non inferiore alle 4 ore. A monte dell'accumulo dovrà essere previsto un opportuno sistema di disoleazione acque piste per garantire una corretta qualità delle acque che andranno pompate in mare.

La stazione di pompaggio dovrà prevedere almeno 3 pompe:

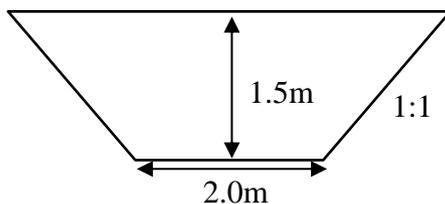
- due pompe in grado di coprire la portata richiesta in condizioni standard (no eventi temporaleschi);
- una terza pompa di back up e di capacità totale pari alla somma delle altre due pompe.

Le 3 pompe dovranno essere progettate per garantire, in caso di evento calamitoso, un servizio continuativo e contemporaneo.

5.6.9 Condotta a mare

Sono riportate in seguito valutazioni preliminari per il dimensionamento di massima delle condotte a mare e dello sbocco a mare dell'opzione 1 sopra riportata; le dimensioni definite in seguito sono da ritenersi preliminari ed approssimative e richiederanno uno studio approfondito nelle successive fasi progettuali.

E' stata stimata una capacità del canale di scarico dalla rete della nuova pista pari a circa $7.6 \text{ m}^3/\text{s}$ (tempo di ritorno considerato: 1 evento ogni 100 anni + 20% cambiamenti climatici). L'equazione di Manning è usata per trovare le dimensioni ottimali della sezione trapezoidale che avrà una capacità sufficiente per gestire il flusso; la sezione seguente soddisfa le esigenze di scarico pari a $7.6 \text{ m}^3/\text{s}$.



Assunzioni

Minimo gradiente: 1:500

N.Manning: 0.015

Opzione 1 sezione di passaggio dei canali

La rete di sbocco richiederà una capacità totale pari a circa $19,1 \text{ m}^3/\text{s}$:

- scarico nuova rete stimato pari a $7.6 \text{ m}^3/\text{s}$
- scarico dalla rete esistente stimato pari a circa $11.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

La rete di sbocco potrebbe portare ad avere costi eccessivi; per tale motivazione è consigliabile l'utilizzo di una rete avente diametri inferiori ed una maggiore lunghezza dello sbocco a mare.

5.6.10 Gestione Acque reflue e meteoriche dei terminal e parcheggi

Le acque reflue del sito Aeroportuale provengono principalmente dai servizi igienici, dalle cucine dei ristoranti all'interno delle aerostazioni e dalle lavanderie industriali. L'aeroporto, ubicato lontano dalla stazione fognaria è attualmente servito da un impianto di depurazione reflui a biorulli; tuttavia si valuteranno soluzioni alternative tra cui:

- l'utilizzo di sistemi a fanghi attivi e ossidazione totale;
- l'utilizzo di sistemi a membrana con elevati tassi di recupero;
- la possibilità di creare un bacino di fitodepurazione all'interno del sedime aeroportuale nel rispetto delle altre problematiche ad esse correlate;

Le ampie superfici coperte dagli edifici consentiranno lo stoccaggio di ingenti quantità di acqua piovana che una volta depurata, risulterà riutilizzabile per le acque nei WC, ad uso irriguo ed altro.

Le acque meteoriche dilavanti, sia contaminate che non contaminate, provenienti dai piazzali saranno portate alla centrale di trattamento acque reflue, previo trattamento di disoleazione secondo quanto stabilito dalle normative regionali e comunali in materia di trattamento delle acque di prima pioggia.

Per le aree con presenza di acqua contaminata, come aree stoccaggio combustibile, sarà necessaria la presenza di sistemi di depurazione ad hoc opportunamente progettati.

La strategia individua un'area per la depurazione delle acque reflue delle attività aeroportuali in particolare delle aerostazioni e edifici ad esso connessi e delle aree parcheggio. Si faccia riferimento all'immagine seguente per l'indicazione del futuro posizionamento di tale area (centrale trattamento acque reflue).

Si prevede la realizzazione di un impianto modulare di depurazione, in differenti step temporali, in grado di coprire i carichi complessivi provenienti dalle esistenti e dalle nuove aree aeroportuali.

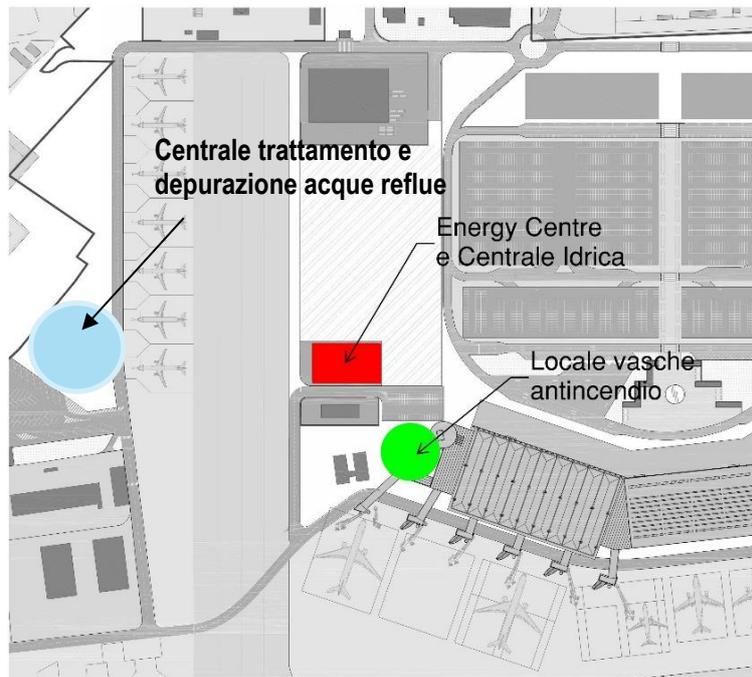


Figura 53: Posizionamento sistema trattamento e depurazione acque reflue

Un sistema di fitodepurazione naturale garantirebbe risparmi considerevoli di energia, minimizzando così il consumo energetico per la depurazione dei fluidi reflui che verrebbero processati naturalmente e purificati dalle sostanze.

La fitodepurazione, già in fase di sperimentazione nella zona di Catania, potrebbe realizzarsi nelle vicinanze dell'aeroporto a patto di riuscire a limitare l'altezza massima delle essenze utilizzate attraverso una scelta mirata di essenze arboree.

Questo tema potrebbe essere la sfida, di concerto con l'amministrazione comunale, nel terminal del futuro oltre l'anno 2030.

5.6.11 Fonti rinnovabili 2020

L'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili consentirà all'aeroporto una maggiore autonomia energetica dall'alimentazione della rete elettrica al fine di raggiungere l'obiettivo di produzione entro il 2020 del 20% del fabbisogno dell'energia da fonte rinnovabile. -

In seguito sono definite le azioni della strategia proposte nel masterplan:

- Installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione autonoma di una quota parte dell'energia elettrica, posizionati sulle coperture di edifici e parcheggi esistenti e di nuova realizzazione, in linea con le fasi di realizzazione delle nuove aree dell'aeroporto.
Per i moduli installati si richiede una efficienza minima del 16%, una garanzia di prodotto di almeno 10 anni ed una garanzia di rendimento che garantisca:
 - 95% della potenza minima di picco per i primi 5 anni
 - 90% della potenza minima di picco per i primi 10 anni
 - 80% della potenza minima di picco a 25 anni

- Produzione di acqua sanitaria tramite pompe di calore ed eventuale integrazione del sistema di trigenerazione.
- Valutazione della possibile produzione di biogas da fermentazione di reflui organici e rifiuti biodegradabili da utilizzarsi nel trigeneratore.

Per tutte le fonti rinnovabili dovrà essere valutato e analizzato il costo di installazione (prodotto e manodopera) insieme al costo di manutenzione per il periodo di vita utile dell'impianto e del complesso aeroportuale considerando anche il costo di smantellamento a fine vita.

5.6.12 Edifici esistenti

La riqualificazione energetica degli edifici verterà principalmente sul miglioramento dell'involucro degli edifici esistenti. E' infatti consigliata:

- la valutazione e implementazione di azioni volte al controllo dell'irraggiamento solare al fine di abbattere i carichi termici in particolare durante le stagioni estive
- l'installazione di sistemi di schermatura esterna opportunamente studiati e orientati (frangisole, pensiline ecc.)
- l'uso di cool roof ed interventi di riqualificazione dell'involucro degli edifici esistenti ove tecnicamente e economicamente sostenibile per ridurre i consumi energetici ed aumentare il benessere interno degli occupanti.

Sarà inoltre da valutare l'efficientamento dei sistemi di illuminazione a servizio delle aerostazioni e degli edifici ad esse connessi dato che in l'audit energetico evidenzia elevate potenze elettriche relative all'illuminazione.

Di conseguenza per tutti i sistemi, in particolare per quelli con un funzionamento 24/7, sarà necessaria:

- la progressiva sostituzione degli apparecchi luminosi con apparecchi a più elevata efficienza energetica (es LED) e con maggiore vita utile al fine di diminuire energia, costi e operazioni di manutenzione.
- l'applicazione di un sistema di controllo e gestione dell'illuminazione (dimmerazione, utilizzo di sensori crepuscolari, utilizzo di rilevatori di presenza, ecc...) che consentirà di ottenere un elevato risparmio energetico ed economico attraverso un maggiore sfruttamento della luce naturale.

5.6.13 Nuovi edifici

Nel caso dei nuovi edifici sarà necessaria una progettazione secondo il rispetto di quanto previsto, attualmente, dai DM 26/6/15 “decreto requisiti minimi”, “linee guida nuova APE 2015”, “decreto relazione tecnica di progetto” e dal decreto legislativo 28/2011.

Nel caso di nuovi edifici (nuova aerostazione) o edifici sottoposti a ristrutturazioni (aerostazione “Morandi”), gli impianti di produzione di energia termica dovranno essere progettati in ottemperanza al DLgs 28/11, riguardo la copertura di energie rinnovabili, e i d.m. 26/6/15 riguardanti le prestazioni dell’involucro e dei sistemi impiantistici.

Il fabbisogno energetico degli edifici dovrà essere coperto da impianti alimentati da fonti rinnovabili nella misura del 50 %, o superiore al limite di legge vigente, per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento, come regolato dal d.lgs. 28/2011 e successive modifiche e integrazioni.



I nuovi edifici dovranno raggiungere almeno la classe energetica A1 rispettando i limiti vigenti alla data di richiesta del permesso di costruire ed essere ad energia quasi zero, rispettando la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili con ulteriore incremento del 10% perché edifici pubblici.

5.6.13.1 Studio dell’involucro

Le condizioni climatiche di Catania rendono necessaria sia la climatizzazione estiva che quella invernale, ma analizzando il clima di Catania, clima mediterraneo con alcuni connotati di tipo subtropicale e continentale, è evidente che per molti mesi sarà necessario il raffrescamento degli ambienti mentre la climatizzazione invernale sarà utilizzata per un periodo limitato. Questa situazione pone l'accento sull'inerzia termica dell'involucro esterno e sulle schermature relative all'irraggiamento solare.

Sono in seguito evidenziati gli aspetti principali che dovranno essere previsti in fase di progettazione del sistema edificio-impianto al fine di ridurre i consumi energetici in fase operativa.

a) Facciate principali verso Sud

Si dovrà prevedere un sistema di controllo della radiazione solare sulla superficie esposta verso sud, per evitare situazioni di surriscaldamento degli spazi interni.

Tale facciata dovrà essere attentamente analizzata e successivamente specificata nelle prestazioni al fine di minimizzare i carichi solari in fase estiva e comunque valutata attentamente anche per il suo comportamento in fase invernale per evitare la necessità di condizionare in caso di giornate invernali particolarmente miti;

b) Facciate principali verso Nord

Per le facciate Nord si dovrà analizzare eventuali situazioni di abbagliamento che si verranno a creare in caso di cielo molto luminoso o di incidenza solare in particolari orari delle giornate estive.

Sarà inoltre necessario considerare attentamente le prestazioni della facciata, termotrasmissione e fattore solare principalmente, considerando i limitati guadagni solari gratuiti tale facciata potrà trasmettere agli spazi interni.

c) Facciate laterali verso Est e Ovest

Per la facciate laterali verso Est e Ovest sarà necessario considerare schermature solari che impediscano il surriscaldamento delle zone prossime alla facciata.

In particolare si richiede di valutare e progettare schermature che riescano a funzionare con un'altitudine limitata del sole e con i raggi solari perpendicolari alla facciata

d) Copertura

La copertura avrà un ruolo cruciale nel comportamento energetico dell'aeroporto dato che dovrà ospitare molteplici funzioni: ad essa sarà delegato l'isolamento acustico e termico, la gestione dell'illuminazione naturale e artificiale e la collocazione di alcuni sistemi impiantistici.

In particolare si evidenzia la criticità nella creazione dei lucernari che sono spesso utilizzati per sfruttare l'illuminazione naturale, ma potrebbero creare surriscaldamento nei mesi estivi, con un aggravio consistente delle spese per il condizionamento degli spazi interni dell'aeroporto.

5.6.13.2 Strategia Generale Impianti

Gli aeroporti implicano un'occupazione continua che però varia ampiamente in intensità; è perciò fondamentale che i terminal dell'aeroporto e le loro relative strutture abbraccino strategie sostenibili sotto ogni aspetto.

E' necessario un approccio olistico alla sostenibilità per affrontare correttamente il progetto. Questo è possibile solo quando si considera la sostenibilità a partire dalle fasi iniziali della progettazione.

L'analisi del clima e dell'irraggiamento deve essere effettuata al fine di prevedere la situazione in termini di illuminazione diurna e luce solare diretta su ogni facciata. Con i risultati, è possibile sviluppare una strategia di facciata, che tragga vantaggio dalle condizioni esterne nel modo migliore.

5.6.13.3 Strategia Impianti Meccanici

Nell'aeroporto sono presenti molti ambienti con differenti destinazioni d'uso. La caratteristica che li accumuna è la variabilità dell'occupazione interna, che può variare da quasi zero all'occupazione massima di progetto, in pochi minuti. Per questa ragione, le strategie impiantistiche utilizzate devono essere adatte a questi

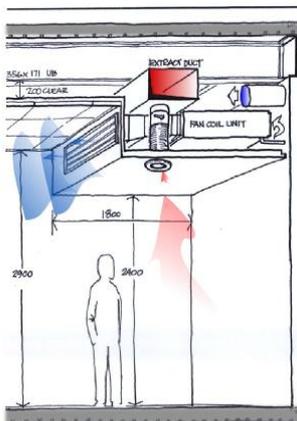
mutamenti. Infine, in base alle condizioni di comfort richieste, e al carico di picco previsto, sono state scelte le strategie elencate nei seguenti paragrafi.

Affollamento, aria primaria e carichi interni tipici aerostazione						
Destinazione d'uso ambiente	Affollamento (m2/p)	Aria primaria (l/s/p)	Carichi interni attrezzature" (W/m²)	Carichi interni illuminazione (W/m²)	Carico sensibile a persona (W/p)	Carico latente a persona (W/p)
Depositi	2	7	5	10	70	30
Sala d'attesa	7,5	7	5	20	70	30
Negozi	7,5	9	10	80	75	55
Ritiro bagagli	3	7	10	20	75	75
Uffici	10	9,5	20	12	70	45
Toilet		0				
Hall	5	7	5	6	75	55
Zone attesa	3	7	10	30	75	55
Biglietterie	8	7	13	16	75	50
Security	4	7	30	40	75	75
Locale tecnico		0	20	5	0	0
Zone entrate agli imbarchi	5		5	20	75	55
Corridoi			0	5	0	0
Pontili fissi	3	9	5	20	75	55
Comms/Data Room		7	200	20	0	0

Nella tabella sono riportati valori tipici per affollamento, aria primaria e carichi interni nei vari ambienti dell'aerostazione. Come si può notare gli indici di affollamento possono variare notevolmente, come anche i carichi interni. Grazie a dati come questi, sarà possibile scegliere la strategia impiantistica più adatta per ogni ambiente.

Negozi ed uffici

Per negozi ed uffici si cercherà di dare priorità alla flessibilità degli spazi. E' consigliabile una distribuzione aeraulica ed idronica a pavimento con colonne montanti ad intervalli regolari. Questa soluzione è in grado di accorpate, separare e spostare gli ambienti a seconda delle necessità. Per garantire i livelli di comfort richiesti e bilanciare gli elevati carichi interni tipici di questi ambienti è consigliato l'utilizzo di un sistema ad aria primaria e ventilconvettori a 4 tubi.



Aree comuni

Per le aree pubbliche sono consigliati sistemi a tutt'aria, con ventilconvettori perimetrali a pavimento per bilanciare le dispersioni per trasmissione dell'involucro esterno. Grazie ai ventilconvettori perimetrali è inoltre possibile eliminare le turbolenze di aria fredda che tipicamente si generano sulle facciate vetrate di ampie dimensioni.

“Departure hall” e “Arrival hall”

Questi ambienti non presentano condizioni particolarmente critiche. I carichi interni generalmente non sono elevati, in quanto l'affollamento è limitato, e non si formano code. Per questa ragione si consiglia un sistema a dislocamento per il

raffrescamento capace di garantire ottimi livelli di comfort ed energeticamente efficiente. La scelta progettuale dovrà essere in grado inoltre di condizionare solo il volume d'aria necessario, ovvero fino a 2-3 metri d'altezza.



Figura 54: Colonne d'aria



Figura 55: Diffusori per sistemi a dislocamento

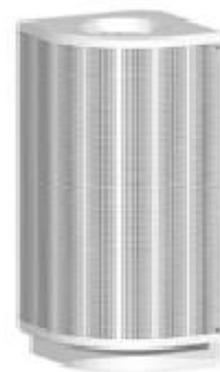
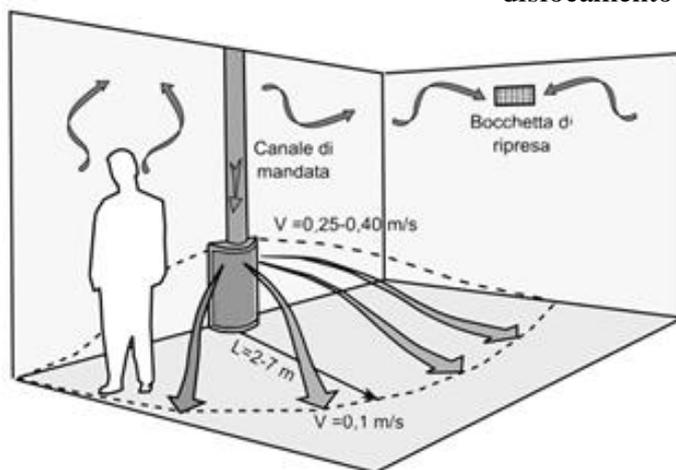


Figura 39 Funzionamento della strategia a dislocamento (displacement)

Check-in area, security area e baggage reclaim

Questi ambienti sono caratterizzati da un affollamento incostante in cui si alternano periodi di occupazione molto elevati e momenti in cui l'affollamento è quasi nullo. E' consigliato l'installazione di un sistema a tutt'aria VAV (Variable

Air Volume) adatto a questo tipo di condizioni. Questa strategia permette di cambiare molto velocemente la capacità di raffreddamento, assicurando la temperatura di comfort anche quando i carichi termici sono molto elevati. Prevedendo un sistema a portata variabile potrà essere anche garantita una buona performance energetica complessiva, poiché durante i periodi in cui l'affollamento è ridotto, i consumi energetici sono contenuti.

Check-in area, security area e baggage reclaim

In questi ambienti sarà necessario prevedere sistemi di diffusione in grado di miscelare l'aria e ottenere le condizioni termiche richieste. Negli ambienti in cui non sarà possibile prevedere una distribuzione a soffitto, a causa delle elevate altezze e degli aspetti architettonici, potrebbe essere prevista una distribuzione a pavimento con elementi puntuali come mostrato in **Error! Reference source not**



Figura 56 Diffusori per sistemi VAV

found..

Quando possibile, potrà essere sfruttato il controsoffitto per la distribuzione, ed il posizionamento dei diffusori potrà essere fatto a soffitto, riducendo in tal modo l'impatto architettonico.

5.6.13.4 Strategia Impianti Elettrici

L'approccio strategico degli impianti elettrici si basa sulla necessità di centralizzare ed ottimizzare il sistema di distribuzione dell'energia elettrica.

Per questo motivo alcune cabine MT/BT esistenti saranno demolite per essere allocate in posizione funzionale alle nuove necessità dell'aeroporto.

La continuità di servizio degli impianti elettrici all'interno di un aeroporto è fondamentale e deve essere assicurata impedendo il rischio di eventuali blackout. Pertanto la strategia dovrà prevedere sistemi ridondanti che dovranno interessare sia l'ente distributore elettrico e sia l'impiantistica dell'aeroporto.

Si chiederà all'ente di distribuzione elettrica la possibilità di alimentare l'aeroporto mediante due linee di distribuzione in media tensione differenti di cui una sarà la riserva dell'altra.

Per la distribuzione di energia in Media Tensione si dovrà valutare la possibilità di creare un anello di media tensione di collegamento alle cabine in modo da garantire la continuità di esercizio. Dovrà essere valutata la possibilità di localizzare i gruppi elettrogeni dell'intero sito all'energy centre, al fine di favorire la manutenzione localizzata in un solo punto. In questo caso potrebbe essere previsto un anello di media tensione preferenziale di collegamento alle cabine di trasformazione. La strategia finale per la distribuzione della Media Tensione sarà definita nelle prossime fasi di progettazione in base ai vantaggi tecnici ed economici delle soluzioni applicabili.

- I carichi elettrici del nuovo terminal saranno suddivisi in:
- Carichi normali
- Carichi preferenziali (alimentati da gruppo elettrogeno)
- Carichi di sicurezza (alimentati da UPS e gruppo elettrogeno)
- Carichi di continuità (alimentati da UPS e gruppo elettrogeno)

Ad alcuni sistemi, infatti, sarà garantita la continua alimentazione elettrica. Questi carichi comprendono la sicurezza delle persone, la gestione dei bagagli, la gestione dei servizi commerciali (business lounge, negozi), il sistema di informazione sui voli etc.

La ridondanza dei sistemi richiesta per i sistemi preferenziali, sicurezza e continuità dovrà essere valutata al fine di diminuire la possibilità che un singolo guasto possa causare l'interruzione del servizio. Per tale motivo potrà essere considerata la possibilità di avere una distribuzione dell'energia di media tensione ad anello tra le cabine elettriche.

Il sistema elettrico alimenterà tutte le utenze dell'aeroporto e per mantenere la caduta di tensione sotto il 4% come prescritto, sarà opportuno prevedere un numero adeguato di cabine di bassa tensione bilanciate e in posizione centrale per alimentare i carichi critici che richiedono una elevata potenza elettrica in modo tale da consentire le possibili future espansioni dell'aeroporto.

Il sistema sarà completato da dispositivi per il rifasamento automatico e da un soccorritore per i circuiti ausiliari delle cabine elettriche.

Pertanto la strategia impiantistica relativa agli impianti speciali si svilupperà anche sulle analisi specifiche di ogni ambito, relativamente a:

- Impianto controllo accesso e antintrusione;
- Impianto TVCC
- Impianto rivelazione incendio
- Sistema PAVA (Public address and Voice Alarm)
- Impianti di supervisione (BMS)

al fine di salvaguardare i beni e le persone secondo elevati standard di sicurezza.

I quadri secondari di piano/zona, saranno previsti almeno ad ogni piano e per ogni macrozona dell'aeroporto in modo da assicurare la funzionalità degli impianti e limitare il più possibile eventuali disservizi.

I quadri elettrici di piano/zona, saranno suddivisi in sezioni, una per ogni diversa tipologia di alimentazione prevista (normale, preferenziale, continuità e sicurezza).

Produzione energia preferenziale

Le utenze alimentate da gruppi elettrogeni, nell'eventualità di un'interruzione della fornitura elettrica, sono indicativamente:

- il sistema di rivelazione incendio/gas;
- i sistemi d'estrazione fumi e impianti meccanici d'antincendio;
- UPS destinati all'alimentazione delle utenze sensibili;
- UPS destinato all'alimentazione dei servizi di sicurezza;
- Minimo 30 % dell'illuminazione delle zone comuni.

Produzione energia in continuità assoluta (Gruppo statico di continuità)

Per l'alimentazione delle utenze sensibili quali, ad esempio:

- la rete dati ;
- il sistema BMS;
- ICT/main equipment room;
- Il sistema controllo accessi;
- Sala controllo;
- L'impianto TVCC;
- Baggage Handling operator room;

dovranno essere previsti gruppi di continuità per evitare la perdita di dati in caso di black out. Il gruppo di continuità' sarà altresì supportato dall'entrata in funzione del gruppo elettrogeno.

Il locale dove sarà ubicato il gruppo di continuità, sarà condizionato al fine di mantenere la temperatura e garantire la massima durata delle batterie.

Produzione energia servizi di sicurezza (Gruppo statico di continuità)

Per l'alimentazione dei soli servizi di sicurezza sarà previsto un gruppo di continuità in modo da assicurare le condizioni di sicurezza in caso di black out.

Il gruppo di continuità' sarà dimensionato per l'intero sistema di sicurezza comprendente:

- Illuminazione di sicurezza;
- Sistema di allarme (diffusione sonora) per l'allerta e l'evacuazione in caso di emergenze;
- L'impianto di rivelazione incendio.

Il gruppo di continuità sarà supportato dall'entrata in funzione del gruppo elettrogeno.

Il locale dove sarà ubicato il gruppo di continuità, sarà condizionato al fine di mantenere la temperatura e garantire la massima durata delle batterie.

Terminal Aeroporto

Ogni terminal dovrà essere alimentato dal quadro di piano principale o secondario di zona.

L'impianto Illuminazione

Tutti gli ambienti interni nella parte spina della stazione saranno illuminati secondo quanto prescritto nelle Norme vigenti UNI EN 12464-1 2011. Si propone che tutti gli apparecchi utilizzati siano di tipo a LED.

Saranno inoltre utilizzati sensori di presenza per il comando dell'illuminazione nei locali con presenza di persone occasionale.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato in conformità alle norme vigenti. Al fine di facilitare la manutenzione, il controllo e la gestione dell'impianto di illuminazione di sicurezza, si propone che gli apparecchi utilizzati ai fini di sicurezza siano alimentati da una linea UPS mediante sistema centralizzato evitando la gestione onerosa, per questo tipo di ambiente, di apparecchi autoalimentati. Sarà previsto inoltre un sistema di gestione dell'illuminazione collegato al BMS.

L'impianto di forza motrice

L'energia elettrica in bassa tensione alimenterà le varie utenze dell'impianto di forza motrice per la predisposizione delle varie prese. L'impianto sarà suddiviso

su più circuiti in modo da facilitare e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o manutenzione.

Nei luoghi in cui il pubblico può accedere, le prese a spine fisse a portata di mano devono essere del tipo con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi ed avere protezione singola contro le sovracorrenti.

Nei luoghi in cui il pubblico non può accedere, possono essere raggruppate al massimo cinque prese sotto la stessa protezione.

L'impianto antintrusione e controllo accessi

L'edificio sarà protetto da un impianto di controllo accessi e antintrusione suddiviso in aree perimetrali e in aree interne.

Per aree perimetrali, si intendono gli accessi naturali come finestre e porte mentre per aree interne si intendono il controllo tra l'area accessibile al pubblico e l'area dedicata solo per il personale dell'aeroporto. Gli accessi che saranno controllati sono gli uffici dell'autorità, gli uffici del gestore dell'aeroporto, le porte dell'imbarco, i locali tecnici, i locali della supervisione, il locale dell'operatore di sistema di movimentazione bagagli (Baggage Handling System), l'ufficio di sicurezza, l'ufficio di immigrazione e il locale ICT. La protezione delle aree perimetrali potrà essere costituita da rivelatori elettromagnetici per il controllo dello stato degli infissi (aperto / chiuso).

La protezione delle aree interne potrà essere generalmente costituita da rivelatori di movimento a doppia tecnologia specialmente per gli uffici.

L'accesso ai locali non accessibili al pubblico potrà essere consentito mediante lettori di tessere magnetiche a prossimità, completi di tastiera per la digitazione di codici d'accesso.

Tutti i componenti dedicati alla rilevazione di eventi, faranno capo a concentratori d'allarme collegati all'anello di comunicazione derivato dalla centrale allarmi posizionata in un luogo presidiato da identificarsi in fase progettuale con la Committenza.

Impianti Speciali

Impianto rivelazione incendi

Per l'aeroporto sarà previsto un sistema di rivelazione e allarme incendio con sensori e dispositivi del tipo singolarmente indirizzabile.

L'impianto, realizzato in conformità a quanto richiesto dalle norme vigenti, sarà costituito da sensori adeguati all'area di ubicazione, da pulsanti di allarme manuale e da targhe ottico acustiche di allarme.

Per le zone con soffitti alti sarà previsto un sistema di rivelazione di fumo lineare per il rilevamento di fumo chiaro e scuro su un tratto da 10 a 100 metri. Mentre le zone con soffitti bassi o controsoffitti saranno dotate di rivelatori di fumo del tipo ottico.

La protezione sarà garantita per tutte le aree in oggetto di progettazione comprese quelle interne ai controsoffitti, ai pavimenti galleggianti, ai vani ascensori e agli impianti di condizionamento.

Il sistema di rivelazione fumi sarà interfacciato con un sistema di diffusione sonora per avvisi di evacuazione in caso di emergenza.

L'impianto, previsto principalmente come impianto di Voice Alarm coordinato con l'impianto di rivelazione incendio, potrà essere utilizzato anche come Public Address.

Impianto segnale antenna TV

In fase di progettazione sarà valutata la possibilità di prevedere il sistema di distribuzione del segnale TV tramite rete dati (IPTV - system).

IPTV – system è una soluzione basata su IP che offre la massima flessibilità e permette di sfruttare appieno l'estensione dell'infrastruttura ICT.

Questo sistema potrà utilizzare il cablaggio strutturato del terminal.

La tecnologia utilizzerà il cablaggio in fibra ottica per distribuire il segnale video, ottimizzando la qualità del segnale semplificando l'infrastruttura richiesta.

Impianto di Supervisione (BMS)

Sarà previsto un sistema di supervisione degli impianti tecnologici e di sicurezza per l'intero aeroporto.

L'architettura scelta sarà basata sui principi della modularità, della distribuzione delle funzionalità al livello più basso, ovvero più adiacente possibile al campo e della specializzazione degli apparati.

Il rispetto di tali principi garantirà la massima semplicità impiantistica e la massima affidabilità globale.

Il sistema consentirà la supervisione ed il controllo integrati dei seguenti sottosistemi:

- Impianti elettrici;
- Impianto di illuminazione;
- Regolazione degli impianti meccanici;
- Rivelazione e allarme incendio;
- Impianto di controllo accessi e di supervisione
- Impianto TV-CC

Il sistema di BMS si interfaccerà anche con il sistema di controllo di gestione luce, il sistema di monitoraggio del consumo di energia e con il sistema di SCADA (Controllo di supervisione e acquisizione dati) per la gestione degli

allarmi da esso generati. Il sistema sarà collegato altresì al sistema di Airport Information Management System (AIMS) per aumentare l'efficienza energetica del terminale. Ad esempio quando un volo sta per arrivare ad un imbarco questo sistema permette di controllare l'impianto di condizionamento e luci per dare comfort ai passeggeri in arrivo.

Impianto ICT

Il sistema ICT (Information Communication Technology System) fornirà le connessioni al servizio del pubblico che prevede i seguenti servizi:

- Connessione telefonia tramite tecnologia VOIP (Voce tramite protocollo internet)
- Le reti di telefonia mobile pubbliche
- La rete di comunicazione senza fili
- Accesso a internet
- Sistema orologio master (Master Clock system)
- Sistema di riconciliazione dei bagagli
- Sistemi di aeroporto e compagnie aeree
- Sistemi operazioni airside
- Chioschi e postazione self-service per check-in
- Chioschi per l'informazione pubblico
- Flight information display systems (FIDS)

Per facilitare l'approvvigionamento, costruzione, messa in servizio, le attività aeroportuali e la manutenzione, l'aeroporto sarà dotato di una serie di sistemi ICT in grado di interfacciarsi e di gestire l'interoperabilità e l'automazione tra i vari sistemi. Il cuore del sistema ICT sarà AODB (Airport Operation Database). Il sistema AODB raccoglierà e archivierà l'informazione riguardante le attività base dell'aeroporto e facilitare la condivisione dell'informazione tra i vari sistemi. Questa tecnologia si interfacerà con:

- I dispositivi per le assegnazioni delle risorse al fine di ottimizzare i check in desk, gli imbarchi e le altre risorse aeroportuali.
- Il sistema digitale per la visualizzazione delle informazioni (FID, BID, RID, GID, etc) al fine di fornire in tempo reale una segnaletica dinamica e le informazioni riguardanti i voli.
- Il sistema public address per la gestione degli annunci automatici dei voli
- Il sistema di automazione aeromobile docking and ramp services per il management delle informazioni riguardanti l'aereo in arrivo al gate.
- Il sistema di tracciabilità e riconciliazione del bagaglio in modo da poter rintracciare, registrarlo e trasferirlo all'imbarco (gate) assegnato.

Si provvederà altresì alla divisione del sistema di rete locale (LAN) nelle diverse sotto reti per sostenere le esigenze delle diverse organizzazioni presenti in aeroporto come, ad esempio, l'autorità aeroportuale e la polizia di stato .

Data l'importanza del ruolo, che gioca l'ICT all'interno di un aeroporto, dovrà essere prevista una alimentazione sotto gruppo di continuità per evitare perdite di dati in caso di cali di tensione sull'alimentazione normale.

Il gruppo di continuità' sarà altresì sostenuto dall'entrata in funzione del gruppo elettrogeno.



I dispositivi ICT tipici da alimentare nell'aeroporto. A sinistra: FIDS, middle: Chiosco self service check-in. A destra: server room

Impianto di cablaggio strutturale

Al servizio della nuova aerostazione sarà prevista la realizzazione di una rete strutturata destinata alla distribuzione dei segnali dati e fonia.

L'architettura distributiva della rete strutturata, prevederà un nodo centrale collegato, mediante una distribuzione primaria, a nodi secondari di permutazione, collocati in appositi locali ai piani.

Il nodo principale (armadio permutatore centro stella) sarà collocato in un locale "centro stella".

La rete distributiva principale sarà realizzata con dorsali verticali in cavi a fibra ottica per la gestione dei segnali dati e con cavi in rame multi coppia per la distribuzione dei segnali di fonia.

Impianto di terra

L'aeroporto sarà provvisto di impianto messa a terra costituito da un anello di messa a terra che sarà collegato al collettore principale delle cabine di trasformazione. L'impianto di terra dovrà essere collegato all'impianto di terra esistente e potrà essere integrato con i dispersori addizionali e collegamenti ai ferri del cemento. L'impianto sarà conforme alle normative vigenti ed alle prescrizioni specifiche dell'ente fornitore, in particolare relativamente all'impianto di terra in corrispondenza delle proprie cabine di trasformazione.

Impianto di protezione contro i fulmini

Il calcolo della probabilità di fulminazione sarà realizzato in ottemperanza alla normativa vigente.

Qualora fosse necessario, sarà realizzato un impianto LPS esterno per la protezione della struttura dalle scariche atmosferiche, mediante opportune calate, dall'impianto di dispersione.

Le calate saranno realizzate con ferri aggiuntivi, elettricamente continui, interni ai pilastri.

L'obiettivo di tale rete sarà comunque quello di rendere l'intera area interessata dal presente intervento, completamente equipotenziale.

Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici

Saranno elencati di seguito gli impianti per l'alimentazione delle utenze meccaniche:

- Linea di alimentazione e allacciamenti alle utenze dirette
- Sezionatori di manutenzione ove necessari
- Allacciamento e comando delle serrande tagliafuoco
- Quadri elettrici di alimentazione e comando delle utenze (pompe, ventilatori, etc)
- Spazi e allacciamenti alle unità di regolazione degli impianti meccanici, all'interno dei quadri elettrici.

Baggage Handling System

Il Baggage Handling System o sistema dello smistamento bagagli, ha l'incarico di prelevare i bagagli del passeggero e di caricarli sull'aereo e vice versa per i passeggeri in arrivo. BHS costituisce l'elemento chiave nell'operatività e funzionamento di un aeroporto. Le seguenti sono le caratteristiche degli standard sui quali è stato sviluppato il concetto del ruolo di BHS per il Terminal:

- In parallelo ai controlli dei passeggeri per ottenere alti livelli di servizio aeroportuale.
- Costo economico sia nella costruzione che nella gestione delle attività
- Gestione dei picchi di traffico bagagli
- Fornire processi di caricamento per tutti i tipi di bagagli
- Hold Baggage Screening (HBS) provvedere alla sicurezza dei bagagli rispettando le regolazioni dell'aviazione.

L'importanza del servizio di BHS impone una determinata strategia di definizione dell'impiantistica da adottare.

Principalmente l'alimentazione continua sarà prevista per la sala controllo presidio del sistema di movimentazione bagagli (BH).



Figura 57: Macchine screening del sistema movimentazione bagagli (HBS)

Sistemi critici di business

La strategia di alimentazione elettrica per le zone critiche dell'aeroporto per la continuità di business, come ad esempio le sale controllo o il locale server, devono essere alimentati con il sistema ridondante per impedire black out. Le utenze critiche devono essere sostenute oltre che dall'alimentazione normale anche dall'alimentazione sotto gruppo continuità UPS e dall'alimentazione preferenziale. Tutti questi carichi devono essere sostenuti al 100% dall'alimentazione preferenziale tramite gruppo elettrogeno. La perdita di una singola alimentazione normale non deve comportare una momentanea perdita di alimentazione. Il sistema UPS centralizzato, garantirà la qualità di alimentazione nel corso del passaggio tra la perdita totale di alimentazione e l'entrata a regime del generatore. Questa strategia garantirà un elevato standard di resilienza del business evitando perdite di ricavi.

Negozi

Negli ultimi anni, le società aeroportuali, hanno compreso l'importanza di quei ricavi provenienti direttamente dai passeggeri/consumer e quindi estranei ai profitti derivanti dalle compagnie aeree che usufruiscono dello scalo. Le ricerche mostrano che i passeggeri spesso decidono anche in quale aeroporto effettuare scalo basandosi sui servizi che un aeroporto offre. Pertanto questo fatto influenza anche le caratteristiche architettoniche ed impiantistiche di un aeroporto. Per soddisfare questa esigenza, la distribuzione di energia elettrica sarà in bassa tensione dal quadro di zona al quadro secondario del negozio con un contatore dedicato per facilitare la gestione delle bollette elettriche. Il negozio sarà trattato come "Shell & Core" dove la distribuzione all'interno del negozio e le utenze da alimentare saranno personalizzate e allestiti dal proprietario/negoziante.

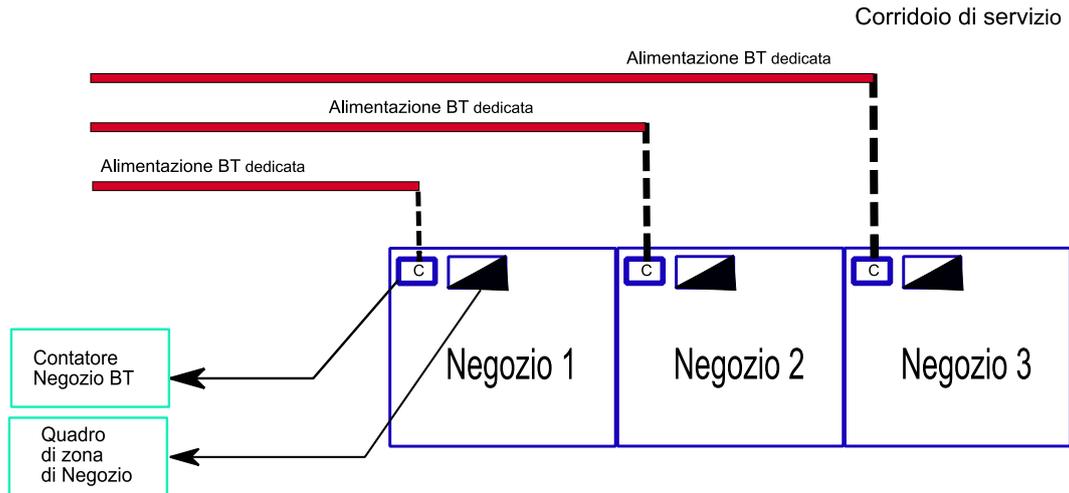


Figura 58: Configurazione dell'alimentazione degli impianti elettrici dei negozi

Pontili fissi dei passeggeri

Saranno elencati di seguito le utenze per l'alimentazione delle zone pontile fissi (passenger boarding bridge) la cui definizione di dettaglio potrà essere effettuata solo in seguito:

- Alimentazione GPU (Ground Power Unit)
- Alimentazione torre faro
- Il sistema Visual Docking Guidance system
- L'alimentazione degli impianti d'illuminazione, forza motrice e tecnologico del percorso fisso d'imbarco o sbarco.
- Segnaletica d'imbarco.

Questi carichi saranno alimentati dall'alimentazione di bassa tensione sostenuta dall'alimentazione preferenziale. Mentre l'alimentazione continua sarà prevista solo per le utenze che salvaguardano la sicurezza.



Figura 59: Pontili fissi e mobili dei passeggeri e sistema Visual Docking System

5.7 2030: Interventi pianificati

5.7.1 Razionalizzazione consumi energetici

La strategia prevede la possibile espansione dell'impianto trigenerativo nel periodo 2020-2030 a servizio della nuova aerostazione e della aerostazione "Morandi" riqualificata. L'impianto sarà in grado di coprire i fabbisogni energetici dell'Aerostazione "Morandi" e quelli della nuova aerostazione, tenendo in considerazione anche l'aumento della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Sarà necessario rispettare i limiti di legge relativi alle fonti rinnovabili, attualmente regolati dal d.lgs. 28/2011, che impone che il 50% dell'energia primaria utilizzata per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria sia prodotta con fonti rinnovabili. E' ragionevole che tali valori verranno incrementati, anche alla luce della Conferenza di Parigi 2015 - COP21.

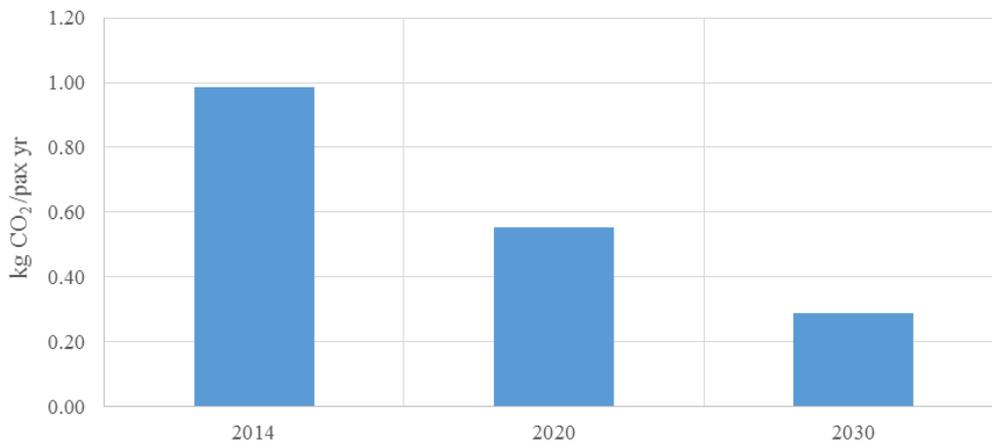


Figura 60: Ipotesi produzione CO2 a pax

Come indicato dal grafico sovrastante la quantità di CO2 emessa per ogni passeggero avrà una notevole diminuzione di circa il 70% nell'anno 2030 rispetto all'anno 2014.

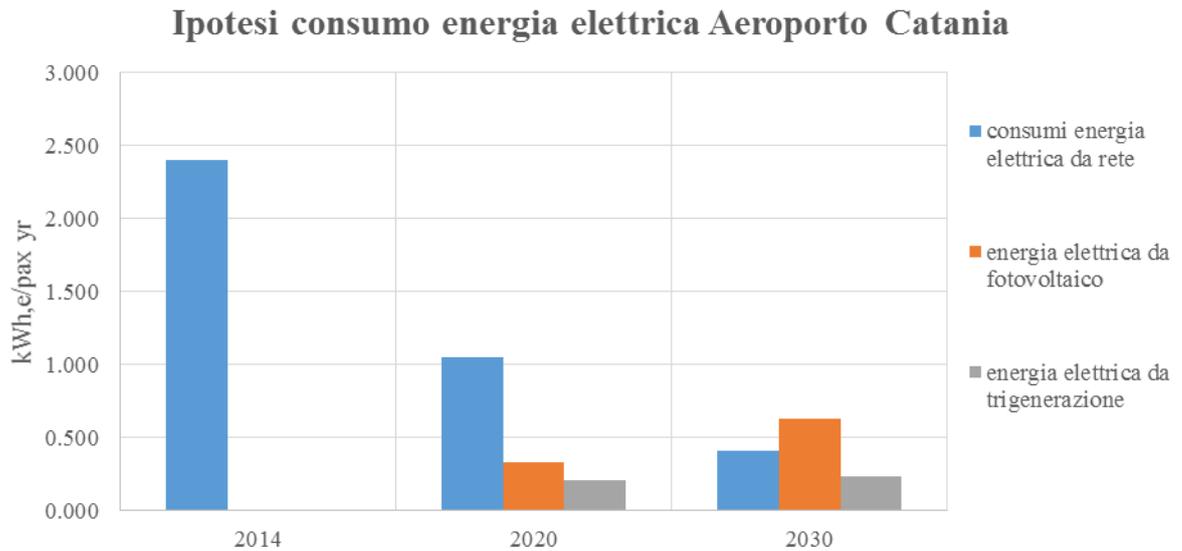


Figura 61: Consumi stimati di energia elettrica a servizio delle aerostazioni

Il consumo di energia elettrica, importata dalla rete esterna, verrà invece diminuito grazie alle misure di miglioramento energetico previste nell'arco temporale 2014-2030 e grazie all'installazione di pannelli fotovoltaici.

I carichi termici di picco potranno essere coperti attraverso accumuli di caldo e freddo ed eventuali pompe di calore o caldaie, anche esistenti, il cui utilizzo dovrà essere valutato in base ad una analisi benefici-costi.

Gli accumuli per il riscaldamento potranno venire alimentati da impianti solari termici, da pompe di calore, da caldaie e da un prevedibile impianto di trigenerazione: in tal modo sarà possibile differire il consumo effettivo dal periodo di generazione, aumentando inoltre, il regime di funzionamento costante dei vari generatori.

Gli accumuli per il raffrescamento potranno venire alimentati da pompe di calore funzionanti nel periodo della settimana con il minor costo energetico, di notte e nei festivi, o in periodi in cui l'eventuale trigeneratore produrrà energia elettrica in eccesso.

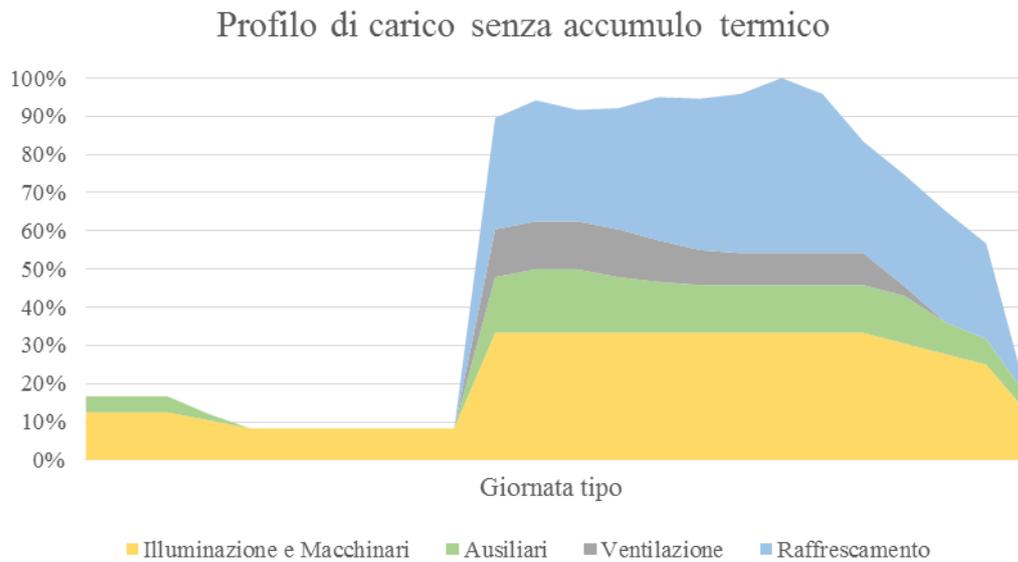


Figura 62: Profilo di carico energetico senza accumuli termici

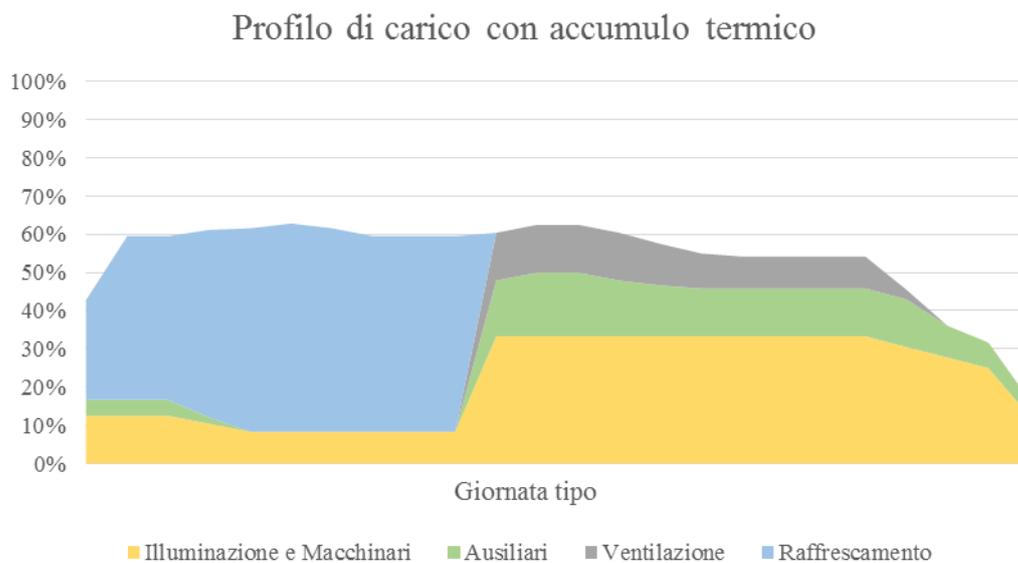


Figura 63: Profilo di carico termico con accumuli termici

Il possibile inserimento di accumuli termici porterà ad una diminuzione dei carichi di potenza massima di climatizzazione utilizzata ottenendo un consumo più costante.

5.7.2 Carbon Accreditation – Level 3



Per il 2030 si ipotizza il raggiungimento del livello 3 del Carbon Accreditation, fase Optimization, che prevede l'inclusione nel protocollo di tutti gli attori presenti nell'Aeroporto, anche non controllati dall'ente aeroportuale, e un sistema di monitoraggio di tutte le emissioni climalteranti del complesso.

In particolare sarà necessario includere nel calcolo le emissioni relative a:

- atterraggio e decollo
- accesso all'aeroporto per lavoratori dello scalo e passeggeri
- viaggi del personale amministrativo (non necessariamente in aeroporto)

L'autorità aeroportuale dovrà dimostrare, inoltre, la collaborazione concreta e il coinvolgimento dei soggetti terzi presenti nel complesso svolgendo le seguenti attività:

- cronoprogramma di implementazione delle misure per coinvolgere gli stakeholder
- identificazione di ruoli e responsabilità chiare per i rapporti tra aeroporto e stakeholder
- identificazione e catalogazione dei processi degli stakeholder con divisione tra quelli amministrabili dall'aeroporto e quelli solamente influenzabili
- archiviazione dettagliata delle comunicazioni inviate agli stakeholder.

Alcune delle misure implementabili sono riassunte di seguito in un elenco esemplificativo ma non esaustivo:

- aumentare il tempo in cui i veicoli non sono accesi inutilmente e diminuire i tempi di inattività
- incentivare il car sharing
- ridurre la produzione di rifiuti non riciclabili
- riunioni organizzative tra aeroporto e stakeholder
- riduzione delle fasi di rullaggio
- fissare degli standard minimi di efficienza per edifici, negozi, procedure e flotte commerciali
- differenziare le tasse aeroportuali in base all'efficienza degli aerei
- stringere accordi con stakeholder con cui collaborare per migliorare l'efficienza dello scalo

- introdurre valutazioni sulle emissioni di CO₂ nei contratti commerciali. <in particolare relative ai materiali

In tal modo si potrà intervenire direttamente o indirettamente su tutte le attività collegate al complesso aeroportuale e attuare misure per ridurre le emissioni climalteranti in modo globale.

5.7.3 Fonti rinnovabili 2030

Per l'anno 2030 la strategia energetica prevede l'ampliamento ulteriore degli impianti fotovoltaici, coprendo circa il 40% del consumo totale di energia primaria del complesso aeroportuale.

Parte degli impianti fotovoltaici posizionati sopra i parcheggi saranno collegati a colonne di ricarica che permetteranno l'alimentazione di mezzi elettrici, permettendo così l'accumulo e l'uso dell'energia elettrica prodotta in eccesso, la riduzione dell'inquinamento locale e dell'inquinamento acustico.

In tal modo l'uso di mezzi elettrici avrà un basso impatto in quanto funzionanti con energia elettrica prodotta con fonti rinnovabili e non con centrali a combustibili fossili.

Potrà essere valutata anche la possibilità di sfruttare i rifiuti prodotti dalle zone aeroportuali e dalle zone rurali adiacenti per l'alimentazione del sistema di trigenerazione. In particolare si ipotizza la produzione di biogas dai fluidi reflui dell'aeroporto e da altri rifiuti organici della zona, anche in seguito a un incremento della percentuale di raccolta differenziata.

Si ipotizza e incoraggio l'installazione di sistemi innovativi che possano accumulare energia, come il solare a concentrazione, per utilizzarla in modo differito e in assenza di fonti rinnovabili nel momento di richiesta.

5.8 2050: Interventi possibili

5.8.1 Razionalizzazione consumi energetici

Per il periodo 2030-2050 viene posto come obiettivo la riduzione di energia primaria pari al 20% per passeggero rispetto ai consumi energetici al 2030, grazie ad ulteriori azioni di razionalizzazione dei consumi.

Si ipotizza perciò la diminuzione della quota di energia elettrica importata e comprata dalla rete esterna, grazie anche a un utilizzo sempre maggiore di fonti rinnovabili, anche differenti rispetto a quelle installate nelle fase di espansione precedenti.

5.8.2 Fonti rinnovabili 2050

Si ipotizza per il 2050 la possibile presenza di tecnologie molto avanzate nel campo delle fonti rinnovabili; si ipotizza la sostituzione dell'impianto fotovoltaico installato nel periodo 2020-2030 con sistemi fotovoltaici e sistemi di accumulo ad esso abbinati più efficienti e con un costo molto minore, da applicarsi anche ai vetri delle strutture aeroportuali per utilizzarli come sistemi schermanti.

In particolare si pensa a celle fotovoltaiche a derivazione organica in grado di limitare le emissioni riguardanti la loro costruzione e che dovrebbero essere molto più convenienti considerando il rapporto tra costo ed energia prodotta e più facilmente installabili su ogni superficie.

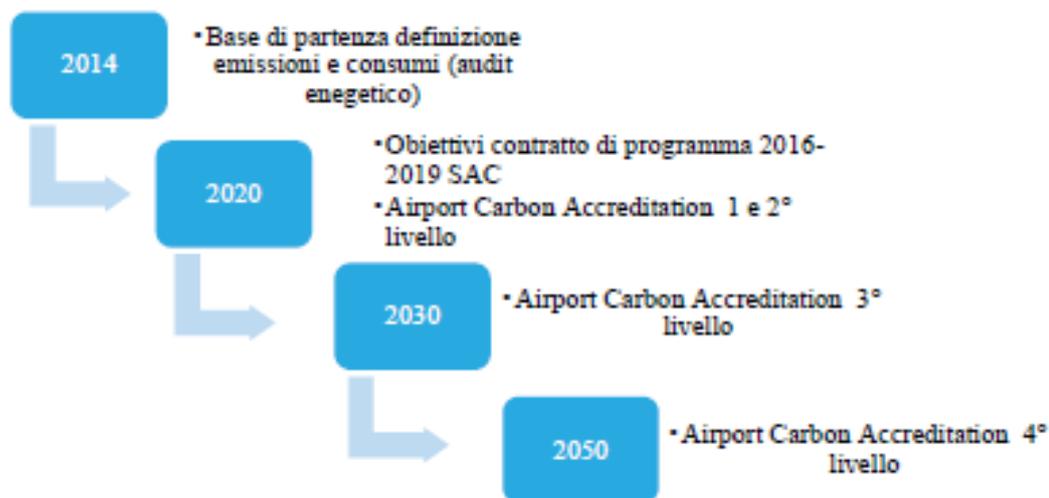
Sarà possibile una mobilità sostenibile e completamente automatizzata grazie all'utilizzo di soli mezzi alimentati elettricamente per tutta la struttura aeroportuale (muletti per il trasporto interno di merci, autobus per il trasporto interno dei passeggeri, ecc) e controllate da sistemi intelligenti che ridurranno gli incidenti e le situazioni di pericolo.

5.9 Chiarimenti primi elementi per lo SIA

La strategia energetica proposta mette in evidenza gli obiettivi del piano energetico per il periodo temporale 2020-2050 dell'aeroporto Fontana Rossa.

La strategia identifica possibili scenari e relativi possibili macro interventi al fine di fornire una guida per i progettisti coinvolti nella definizione dei futuri interventi.

In seguito vengono riassunte le macro-indicazioni della strategia, contenute nei capitoli precedenti.



Nel primo step temporale, previsto per il periodo 2016-2020, la struttura aeroportuale, in ottemperanza al Decreto 102/2014, ha definito un piano di ottimizzazione energetica nel quale vengono individuati diversi obiettivi e macro azioni tra cui l'Incremento delle fonti energetiche rinnovabili nei processi di produzione Energetica.

L'ENAC ha fissato dalle strategie europee di settore, in linea con gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto, la cosiddetta strategia del 20-20-20, da raggiungere entro il 2020:

- -20% dei consumi di energia
- -20% delle emissioni climalteranti
- +20% di copertura del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili

Per le fasi successive di sviluppo Arup ha proposto di proseguire e migliorare gli obiettivi di Kyoto2020.

Per il 2030 si è ipotizzata una ulteriore riduzione dei consumi di energia e delle emissioni climalteranti e un aumento della copertura da fonte rinnovabile.

Per il 2050 si richiede un ulteriore focus sull'efficienza energetica con l'obiettivo di portare l'Aeroporto ad essere carbon neutral, cioè non contribuire in alcun modo al surriscaldamento climatico globale.

Relativamente alla quantità di energia auto-producibile si faccia riferimento al grafico "Ipotesi consumo energia elettrica Aeroporto di Catania": il grafico mette in luce un'analisi di massima relativa allo sfruttamento di FER (impianto fotovoltaico) e possibile installazione impianto di trigenerazione, correlando kWh/pax y (consumo di kWh di energia elettrica annuale a passeggero) e relativa fonte di produzione di energia elettrica.

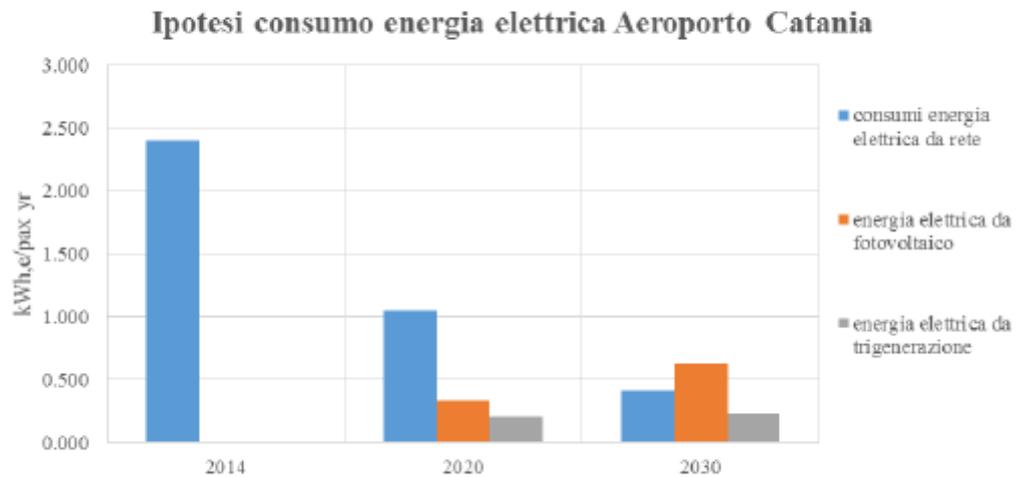


Figura 61: Consumi stimati di energia elettrica a servizio delle aerostazioni

Il consumo di energia elettrica, importata dalla rete esterna, verrà diminuito grazie alle misure di miglioramento energetico previste nell'arco temporale 2014-2030 e grazie all'installazione di pannelli fotovoltaici.

I carichi termici di picco potranno essere coperti attraverso accumuli di caldo e freddo ed eventuali pompe di calore o caldaie, anche esistenti, il cui utilizzo dovrà essere valutato in base ad una analisi benefici-costi.

Gli accumuli per il riscaldamento potranno venire alimentati da impianti solari termici, da pompe di calore, da caldaie e da un prevedibile impianto di trigenerazione: in tal modo sarà possibile differire il consumo effettivo dal periodo di generazione, aumentando inoltre, il regime di funzionamento costante dei vari generatori.

Gli accumuli per il raffrescamento potranno venire alimentati da pompe di calore funzionanti nel periodo della settimana con il minor costo energetico, di notte e nei festivi, o in periodi in cui l'eventuale trigeneratore produrrà energia elettrica in eccesso.

6 Cronoprogramma

Si rimanda alla Relazione Illustrativa R.01 per il cronoprogramma delle fasi di cantiere con l'indicazione dei tempi massimi di svolgimento delle varie attività.

7 Prime indicazioni su indagini e rilievi

Si riportano di seguito le indicazioni sulle indagini e sui rilievi da svolgere per la redazione delle successive fasi di progettazione.

Indagini che caratterizzino il comportamento dinamico dei terreni si rendono necessarie per soluzioni progettuali che prevedano opere geotecniche profonde quali pali di fondazione o di sostegno, diaframmi. Si raccomanda pertanto l'esecuzione di indagini geofisiche che consentano di ricavare il profilo della velocità delle onde di taglio con la profondità, in modo da confermare la classificazione del terreno ai fini del progetto sismico delle strutture ($V_{s,30}$). Indagini quali le prove dilatometriche con misurazioni sismiche (S-DMT) – analogamente le prove Cross-Hole o le prove SASW – permettono inoltre di ricavare con buona accuratezza le caratteristiche di rigidità del terreno a bassi livelli deformativo.

La documentazione esaminata riporta della possibile presenza di acquiferi confinati con falde in pressione.

Si raccomanda di condurre indagini geotecniche integrative con la finalità di:

- Determinare un profilo geo-stratigrafico sito specifico.
- Determinare l'assortimento granulometrico e le proprietà indice dei terreni del volume significativo interessato dal jet-grouting.
- Individuare la presenza di eventuali acquiferi confinati e stabilirne la superficie piezometrica nell'area di progetto.
- Definire l'intervallo di variabilità della permeabilità del volume significativo di terreno interessato dalle opere strutturali.
- Stabilire se i terreni e le acque siano contaminati.

Ulteriore aspetto di fondamentale importanza è la effettuazione di indagini e campionamenti geotecnici al fine di individuare i comportamenti dei terreni nel lungo termine, in particolare in relazione alla compressibilità degli strati limoso argillosi che caratterizzano gran parte della pista di volo di nuova realizzazione.

La necessità infatti di grandi rilevati porterà ad un sovraccarico dei terreni sui quali insisterà la nuova pista che sarà molto maggiore rispetto al carico attuale: la valutazione del livello di sovraconsolidazione dei terreni attuali attraverso specifiche prove di laboratorio quali prove edometriche o triassiali specifiche consentirà di avere una valutazione quantitativa dei cedimenti indotti nel tempo dal carico della nuova pista sia sul rilevato della pista stessa, sia quello eventualmente indotto alle aree circostanti quali l'attuale pista che diventerà la futura taxi.

In sostanza, anche per la facilità di effettuazione, sulla nuova pista si raccomanda l'esecuzione di una fitta campagna indagine con prove penetrometriche tipo CPT/CPTu, unita ad una altrettanto rigorosa campagna di sondaggi con prelievo di campioni indisturbati, necessari alla realizzazione della valutazione dei parametri di compressibilità in laboratorio.

8 Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza

Il presente capitolo ha lo scopo di individuare "prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" in accordo con la Normativa vigente in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro.

Lo scopo è quello di individuare:

- la metodologia che si prevede debba seguirsi nello sviluppo delle fasi progettuali successive per giungere, nella fase del progetto esecutivo alla stesura del P.S.C.
- quegli aspetti, a valenza generale, che attengono sia all'organizzazione complessiva del cantiere sia alle interazioni con l'ambiente circostante:
 - costruito;
 - in fase di costruzione;
 - in progetto e/o la cui esecuzione è prevedibile che avvenga in concomitanza alle varie fasi di ampliamento dell'aeroporto;

e che devono essere sviluppati coerentemente e concretamente nel P.S.C della fase esecutiva;

ciò al fine di seguire, nello sviluppo dell'attività progettuale, un percorso finalizzato a raggiungere, con un sufficiente livello di attendibilità, l'individuazione:

- delle condizioni di lavoro determinate dal sito, dalle procedure di lavoro, dal luogo di lavoro, dal posto di lavoro, dalle attività sia nelle fasi di esercizio sia della manutenzione
- dei conseguenti materiali, apprestamenti, prescrizioni operative, atti ad ottenere adeguate condizioni di sicurezza e di lavoro per gli operatori e i fruitori, ciò al fine di ottenere che siano:
 - adeguate le condizioni di lavoro per gli operatori e i fruitori;
 - eliminate tutte le situazioni di pericolo prevedibili.

In particolare le valutazioni citate saranno sviluppate, in dettaglio, tenendo conto di quegli aspetti che, troveranno riscontro nei documenti, previsti dall'attuale quadro normativo, e denominati:

- PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- FASCICOLO DELL'OPERA

L'intervento, oggetto del presente documento, è estensivamente descritto nella Relazione Illustrativa R.01, a cui si rimanda. I dettagli di alcuni aspetti tecnici sono anche descritti nella presente relazione tecnica R.02, dove sono contenuti

anche tutti gli approfondimenti progettuali necessari al fine della redazione del masterplan.

Sinteticamente la realizzazione delle opere, in relazione all'attuale sviluppo progettuale, prevede l'utilizzo di tipologie costruttive e impiantistiche quali quelle di seguito indicate. In particolare si suddividono le principali tipologie costruttive per i due ambiti principali quali le aree airside di pista e piazzali, e gli edifici.

Relativamente agli edifici si evidenziano:

- scavi
- fondazioni
- strutture in elevazione verticali e orizzontali in c.a.
- strutture prefabbricate per gli orizzontamenti
- strutture miste in acciaio e in c.a.
- murature e tamponature
- elementi in acciaio
- elementi costituenti le facciate
- Impianti di ventilazione e condizionamento
- Impianti elettrici per l'illuminazione normale e di emergenza
- Impianti elettrici di F.M.
- Impianti elettrici speciali
- Impianti di sollevamento (ascensori, montacarichi, scale mobili)
- Impianti idrico sanitari
- Impianti antincendio
- Impianti tecnologici speciali

Relativamente alle aree airside di pista e piazzali:

- Scarifiche e scavi
- bonifiche geotecniche
- massetti di calcestruzzo armato
- rilevati strutturali alleggeriti
- sovrastruttura di pavimentazione
- impiantistica di linea
- vasche di raccolta acque e di rilancio

Risulta evidente, da queste se pur semplici e sintetiche indicazioni, come l'inserimento in particolare dell'edificio del nuovo terminal nel lotto, unitamente con le tipologie edilizie e impiantistiche previste, costituisce un intervento di grande rilevanza con conseguente necessità di una approfondita analisi di dettaglio. Questa, seguendo una metodologia sviluppata attraverso uno specifico e definito flusso delle informazioni, delle valutazioni e delle attività elementari, consentirà uno sviluppo, del P.S.C. e del fascicolo dell'opera, coerente ed integrato, su tutti gli aspetti, sia nelle singole fasi di realizzazione sia durante la vita utile dell'edificio in modo da garantire il raggiungimento delle finalità discendenti dall'attuale quadro normativo in materia di igiene e sicurezza sul luogo e sul posto di lavoro. Analogamente si opererà per gli altri edifici principali necessari alla implementazione del masterplan.

La metodologia che si utilizzerà, in relazione all'attuale quadro normativo, partendo dalle analisi a valenza generale sviluppate attraverso l'emissione del presente documento, e nella fase del progetto esecutivo con una appendice di approfondimento nella fase del progetto definitivo, si svilupperà attraverso l'interfacciamento fra il C.S.P. e il gruppo di progettazione, con particolare riferimento alle scelte di carattere strutturale, architettonico, impiantistico e paesaggistico che hanno riflessi, ai fini della sicurezza, sia nella fase di realizzazione sia durante la vita utile dell'opera e sulla quale dovranno essere effettuati tutti gli interventi di manutenzione; per tale ultimo e specifico aspetto sarà predisposto il fascicolo dell'opera evidenziando:

- le modalità di esecuzione in sicurezza degli interventi di manutenzione previsti nel Manuale di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- le attrezzature fisse previste nell'opera finalizzate all'esecuzione, in sicurezza, dell'attività manutentiva
- le attrezzature che dovranno essere previste e utilizzate dal manutentore per l'esecuzione degli interventi programmati.

I passi del processo che consentiranno di raggiungere i prefissati obiettivi sono quelli di seguito indicati:

1. Individuazione delle opere componenti il progetto
2. Scomposizione delle opere nei lotti e nei siti
3. Analisi preliminare dei siti destinati ai diversi lotti operativi alla ricerca dei pericoli indotti sul sito dalle sue condizioni topologiche, funzionali, ambientali
4. Individuazione delle diverse opere componenti e procedimento e tra esse degli apprestamenti generali di difesa del sito
5. Individuazione delle diverse lavorazioni che incidono sulla sicurezza dei processi operativi
6. Analisi dei processi operativi
7. Individuazione dei pericoli all'interno dei processi operativi

8. Riesame del progetto preliminare e definitivo ed eventuale riesame e revisione del progetto esecutivo atti a eliminare alla fonte i pericoli

9. Progettazione delle misure di sicurezza dei processi

In relazione al quadro generale, connesso alla realizzazione del complesso in esame, le problematiche specifiche, riferibili alle tipologie delle attività previste, sono individuate fra quelle di seguito indicate e che saranno sviluppate nel P.S.C. esaminando complessivamente i seguenti elementi:

- Modalità da seguire per la delimitazione delle aree di cantiere (recinzione, accessi e segnalazioni)
- Protezione o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno
- Servizi igienico assistenziali
- Protezioni e misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area di cantiere di linee aeree e condutture sotterranee
- Viabilità principale di cantiere
- Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo
- Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche
- Misure generali da adottare contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi
- Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto
- Misure generali di sicurezza da adottare nel caso di demolizioni o manutenzioni

Gli aspetti citati saranno sviluppati:

- attraverso l'ausilio di schematizzazioni logiche per le analisi e la valutazione dei rischi riferiti all'area di cantiere
- definendo i corrispondenti aspetti e i correlati rischi reali attraverso la definizione di fasi e sub fasi di lavoro correlate al cronoprogramma generale

Individuando i principali rischi reali da valutare e definendo le conseguenti misure preventive e protettive da prevedere e inserire nello sviluppo del Piano di Sicurezza e Coordinamento, sia per gli aspetti a valenza generale sia per approfondire le parti specifiche riferibili alle fasi e sotto fasi di lavoro che saranno individuate.

9 Cantierizzazione

La fasi di lavoro si caratterizzano dalla necessità prima di interrimento ferroviario al fine di permettere la realizzazione della pista.

A tale principale milestone si giunge attraverso la realizzazione di opere necessarie a dare respiro allo sviluppo aeroportuale da qui al

Si veda anche in particolare l'Elaborato 18 "Stato di progetto - Fasi principali di intervento terminal e accessibilità".

10 **Stima sommaria degli interventi**

Di seguito è esemplificata una stima preliminare dell'investimento per tutte le componenti del progetto, effettuata sulla base di valori parametrici.

Si fa riferimento alle fasi di cantiere individuate nel programma interventi, per il quale si veda la Relazione Illustrativa R.01 e l'elaborato grafico 18 "Stato di progetto - Fasi principali di intervento terminal e accessibilità".

COSTO DI COSTRUZIONE - COMPONENTI	Unit	Qty	Rate (Euros)	TOTAL	Fase 1 2013-2019	Fase 2 2020-2024	Fase 3 2025-2030	Opere già approvate in Piano Quadriennale 2015-2019	Descrizione / Note
I costi non comprendono i costi di intervento previsti in piano quadriennale 2015-2019 già approvati da ENAC									
ESPROPRI									
Espropri area Landside - Nuovi per lavori oltre il 2019	cad	1	€ 16.850.000	€ 16.850.000	€ 16.850.000	€ -	€ -	no	Si vedano i documenti di Piano Particolare Esproprio
Espropri area Airside - Già programmati in PQ	cad	1	€ 50.000.000	€ 50.000.000	€ 50.000.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale
Espropri area Airside - Nuovi	cad	1	€ 36.300.000	€ 36.300.000	€ 36.300.000	€ -	€ -	no	Si vedano i documenti di Piano Particolare Esproprio
Espropri area Landside - Già programmati in PQ	cad	1	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale alla voce realizzazione parcheggi
Totale per ESPROPRI				€ 103.150.000	€ 103.150.000	€ -	€ -		
OPERE PROPEDEUTICHE E CORRELATE									
Sistemazioni idrauliche e propedeutiche									
Modifiche reti infrastrutturali esistenti (sottoservizi a scala locale)	m	4.000	€ 350	€ 1.400.000	€ 200.000	€ 1.000.000	€ 200.000	no	
Rinaturalizzazione aree	cad	1	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 200.000	€ 300.000	€ 1.000.000	no	
Totale per Sistemazioni idrauliche e propedeutiche				€ 2.900.000	€ 400.000	€ 1.300.000	€ 1.200.000,00		
Modifiche infrastrutturali Asse dei Servizi - SP55									
Deviazioni provvisorie viabilità Strada Provinciale	m2	1.640	€ 165	€ 270.600	€ -	€ 270.600	€ -	no	
Nuova viabilità (rilevato - raso)	m2	4.750	€ 350	€ 1.662.500	€ -	€ 1.662.500	€ -	no	
Nuova viabilità (Muri)	m2	2.280	€ 450	€ 1.026.000	€ -	€ 1.026.000	€ -	no	
Manufatti principali in sottopasso	m2	320	€ 2.300	€ 736.000	€ -	€ 736.000	€ -	no	
Rimozione viabilità esistente	m2	23.860	€ 65	€ 1.550.900	€ -	€ 1.550.900	€ -	no	
Sistemazione sottoservizi area interessata dai lavori (Reti elettriche, Gas, Idriche, fognarie)	m	900	€ 400	€ 360.000	€ -	€ 360.000	€ -	no	
Sistemazione movimenti terra e opere a verde	cad	1	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ -	€ 1.500.000	€ -	no	
Demolizione fabbricati	cad	1	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ -	€ 2.000.000	€ -	no	
Totale per Modifiche infrastrutturali Asse dei Servizi - SP55				€ 9.106.000	€ -	€ 9.106.000	€ -		
Realizzazione condotta in pressione per scarico a mare									
Vasche di rilancio	m3	3.000	€ 350	€ 1.050.000	€ -	€ 1.050.000	€ -	no	Ridefinizione sistema di raccolta a seguito di layout nuova pista: comprensivo di raccolta e vasche di laminazione e rilancio
Creazione mandata nel sedime aeroportuale	m	2.000	€ 200	€ 400.000	€ -	€ 400.000	€ -	no	Opere di linee interne al sedime
Creazione mandata tratto esterno al sedime aeroportuale	m	500	€ 5.000	€ 2.500.000	€ -	€ 2.500.000	€ -	no	Opere di linee esterne al sedime
Totale per Realizzazione condotta in pressione per scarico a mare				€ 3.950.000	€ -	€ 3.950.000	€ -		
Bonifica ordigni bellici									
Bonifica ordigni bellici nuove aree piazzale e pista (superficiale)	mq	638.082	€ 2,50	€ 1.595.205	€ -	€ 1.595.205	€ -	no	Pista e raccordi nuovi
Bonifica ordigni bellici nuovi edifici (profonda)	mq	21.898	€ 3,50	€ 76.643	€ -	€ 76.643	€ -	no	Edificio ENAV, area carburanti, area energy center Edificio cargo, edifici area movimentazione, edifici SAC su lato pista.
Totale per Bonifica ordigni bellici				€ 1.671.848	€ -	€ 1.671.848	€ -		
Totale per OPERE PROPEDEUTICHE E CORRELATE				€ 17.627.848	€ 400.000	€ 16.027.848	€ 1.200.000,00		
OPERE DI URBANIZZAZIONE									
Opere varie interne al sedime									
Demolizione e ricostruzione recinzione e varchi	m	2.000	€ 85	€ 170.000	€ -	€ 170.000	€ -	no	
Fossi di guardia di sedime: ripristini e nuove realizzazioni	m	2.000	€ 75	€ 150.000	€ -	€ 150.000	€ -	no	
Movimenti terra interni al sito	m2	1.200.000	€ 1,50	€ 1.800.000	€ -	€ 900.000	€ 900.000	no	
Demolizioni e rimozioni fabbricati	m3	120.000	€ 18	€ 2.160.000	€ 432.000	€ 1.728.000	€ -	no	Si intende tutto compreso vuoto per pieno, compreso le parti impiantistiche del fabbricato o dell'opera in oggetto
Totale per Opere varie interne al sedime				€ 4.280.000	€ 432.000	€ 2.948.000	€ 900.000		
Reti impiantistiche e infrastrutturali									
Rete MT e Cabine	m	3.500	€ 150	€ 525.000	€ 105.000	€ 262.500	€ 157.500	no	
Rete antintrusione e video sorveglianza perimetro	m	6.000	€ 450	€ 2.700.000	€ 540.000	€ 1.350.000	€ 810.000	no	
Rete acqua idrico-sanitaria	m	2.000	€ 150,00	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Rete antincendio	m	2.000	€ 150	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Rete adduzione gas metano	m	2.000	€ 150	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Rete acque industriali	m	2.000	€ 150	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Rete acque reflue	m	2.000	€ 150,00	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Rete drenaggio, impianti prima pioggia	m	2.000	€ 150	€ 300.000	€ 60.000	€ 150.000	€ 90.000	no	
Impianto di depurazione unitario (WWTP)	m2	4.000	€ 1.000	€ 4.000.000	€ 800.000	€ 2.000.000	€ 1.200.000	no	
Energy centre unitario	m2	2.000	€ 1.500	€ 3.000.000	€ 600.000	€ 1.500.000	€ 900.000	no	
Impianto fotovoltaico fase I	m2			€ 2.399.670	€ 2.399.670	€ -		si	Già inseriti a piano quadriennale alla voce realizzazione parcheggi (Copertura terminal esistente)
Impianto fotovoltaico fase II	m2			€ 6.159.402	€ 1.231.880		€ 6.159.402		Copertura terminal nuovo, copertura parcheggi lunga sosta (metà superficie)
Totale per Rete antincendio				€ 20.584.072	€ 6.036.550	€ 6.012.500	€ 9.766.902		
Totale per OPERE DI URBANIZZAZIONE				€ 24.864.072	€ 6.468.550	€ 8.960.500	€ 10.666.902		

COSTO DI COSTRUZIONE - COMPONENTI	Unit	Qty	Rate (Euros)	TOTAL	Fase 1 2013-2019	Fase 2 2020-2024	Fase 3 2025-2030	Opere già approvate in Piano Quadriennale 2015-2019	Descrizione / Note
PISTA, RACCORDI, PIAZZALI									
Spostamento pista di volo nella nuova sede									
Nuova sede pista di volo - corpo principale	mq	180.036	€ 350	€ 63.012.600	€ -	€ 50.410.080	€ 12.602.520	no	
Nuova sede pista di volo - shoulders	mq	63.678	€ 180	€ 11.462.040	€ -	€ 9.169.632	€ 2.292.408	no	
Nuova sede pista di volo - Raccordi shoulders e strip	mq	342.967	€ 145	€ 49.730.215	€ -	€ 39.784.172	€ 9.946.043	no	
Nuova sede pista di volo - EMAS e RESA	cad	2	€ 1.600.000	€ 3.200.000	€ -	€ 2.560.000	€ 640.000	no	Comprensiva di RESA 08L e EMAS 26R
Sistemazioni infrastrutturali raccolta acque e vasche di prima pioggia	cad	1	€ 5.000.000	€ 5.000.000	€ 500.000	€ 3.500.000	€ 1.000.000	no	
Impianti AVL ed apparati Radio Assistenze	cad	1	€ 15.000.000	€ 15.000.000	€ -	€ 10.000.000	€ 5.000.000	no	
Totale per Spostamento pista di volo nella nuova sede				€ 147.404.855	€ 500.000	€ 115.423.884	€ 31.480.971		
Trasformazione pista di volo attuale in taxiway									
Scarifiche e sistemazioni collegamenti	mq	51.510	€ 30	€ 1.545.300		€ 1.545.300		no	Superficie pista attuale sede di lavori per raccordo alla nuova: innalzamento quota lato FS, sistemazioni raccordi con nuova pista
Sistemazioni infrastrutturali raccolta acque e vasche di prima pioggia	cad	2	€ 150.000	€ 300.000		€ 300.000		no	
Totale per Trasformazione pista di volo attuale in taxiway				€ 1.845.300	€ -	€ 1.845.300	€ -		
Viabilità di servizio									
Demolizione viabilità perimetrale esistente	mq	29.927	€ 15	€ 448.905		€ 448.905		no	Trattasi della viabilità perimetrale che dovrà essere demolita per lasciare spazio alla pista spostata
Viabilità perimetrale: nuova viabilità	mq	27.020	€ 105	€ 2.837.100		€ 2.837.100		no	
Sistemazioni infrastrutturali raccolta acque e vasche di prima pioggia	cad	2	€ 150.000	€ 300.000		€ 300.000		no	
Totale per Viabilità di servizio				€ 3.586.005	€ -	€ 3.586.005	€ -		
Nuove aree di parcheggio aeromobili e nuove taxi									
Nuove aree pavimentate di parcheggio aeromobili - prima fase (comprensiva di demolizione edificio Cargo esistente, realizzazione apron cargo, raccordi con la taxi "Hotel" e realizzazione del nuovo edificio cargo.	cad	1	€ 13.800.000	€ 13.800.000	€ 13.800.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale
Nuove aree pavimentate di parcheggio aeromobili - seconda fase	mq	71.631	€ 95	€ 6.804.945	€ -	€ 6.804.945		no	
Nuove aree pavimentate di parcheggio aeromobili - terza fase (vedi nota)	mq	79.813	€ 95	€ 7.582.235	€ -	€ -	€ 7.582.235	no	Stands tra apron e taxi (da costruire solo dopo realizzazione pista). Da notare che tali sistemazioni sono già presenti in P.Q. 2015-2019; alla luce delle esigenze di masterplan è invece opportuno che tali lavori siano realizzati nella terza fase oltre il 2024.
Sistemazione aree pavimentate in prossimità del terminal "FR" attuale	mq	58.772	€ 75	€ 4.407.900	€ -	€ 4.407.900	€ -	no	
Risistemazione viabilità di servizio prospiciente il terminal	mq	3.800	€ 35	€ 2.057.020	€ -	€ -	€ 2.057.020	no	
Sistemazioni infrastrutturali raccolta acque e vasche di prima pioggia	cad	2	€ 150.000	€ 300.000	€ -	€ 300.000	€ -	no	
Sistemazione area sosta mezzi rampa	mq	16.000	€ 95	€ 1.520.000	€ 1	€ 1.520.000	€ 1	no	
Totale per Nuove aree di parcheggio aeromobili e nuove taxi				€ 36.472.100	€ 13.800.001	€ 13.032.845	€ 9.639.256		
Totale per PISTA, RACCORDI, PIAZZALI				€ 189.308.260	€ 14.300.001	€ 133.888.034	€ 41.120.227		
INTERSCAMBIO FERROVIARIO E CON METROPOLITANA									
Collegamento alla fermata RFI "Aeroporto"									
Realizzazione strada di collegamento alla fermata RFI "aeroporto" e realizzazione area parcheggio prospiciente la fermata RFI "aeroporto"	cad	1	€ 800.000	€ 800.000	€ 800.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale
Realizzazione collegamento bus aerostazione-fermata	cad	1	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale: mezzi e predisposizioni mezzi navetta
Totale per Collegamento alla fermata RFI "Aeroporto"				€ 1.300.000	€ 1.300.000	€ -	€ -		
Interramento ferroviario propedeutico all'allungamento della pista									
Realizzazione delle opere del solo interrimento del doppio binario ferroviario in corrispondenza dell'area di pista da espandere, al fine di rendere possibile la realizzazione della pista stessa. Comprensivo delle opere temporanee e di armamento	m	990	€ 30.000	€ 29.700.000	€ -	€ 29.700.000	€ -	no	Quota parte relativa all'interramento, nella sua componente di galleria artificiale
- tratto in trincea	m	2.394	€ 7.100	€ 16.997.400	€ -	€ 16.997.400	€ -	no	Quota parte relativa all'interramento, nella sua componente di trincee in approccio ed in uscita dalla galleria artificiale
Totale per Interramento ferroviario propedeutico all'allungamento della pista				€ 46.697.400	€ -	€ 46.697.400	€ -		
Elementi di collegamento con la stazione metropolitana FCE									
Predisposizione fabbricato servizi in corrispondenza della uscita della stazione metropolitana FCE Aeroporto	mq	2.500	€ 1.500	€ 3.750.000	€ -	€ -	€ 3.750.000	no	Pensilina architettonica, sistemazione spazi antistanti, edifici commerciali e di servizio specifico all'accesso alla stazione metropolitana
Totale per Elementi di collegamento con la stazione metropolitana FCE				€ 3.750.000	€ -	€ -	€ 3.750.000		
Totale per INTERSCAMBIO FERROVIARIO E CON METROPOLITANA				€ 51.747.400	€ 1.300.000	€ 46.697.400	€ 3.750.000		

COSTO DI COSTRUZIONE - COMPONENTI	Unit	Qty	Rate (Euros)	TOTAL	Fase 1 2013-2019	Fase 2 2020-2024	Fase 3 2025-2030	Opere già approvate in Piano Quadriennale 2015-2019	Descrizione / Note
AREA ESTERNA ANTISTANTE IL TERMINAL E SISTEMA PARCHEGGI									
Parcheeggi multipiano - Fase 1	mq	12.225	€ 560	€ 6.846.000	€ 6.846.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale
Parcheeggi multipiano - Fase 2	mq	9.411	€ 580	€ 5.458.380	€ 5.458.380	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale: Da notare che tali sistemazioni sono già presenti in P.Q. 2015-2019; alla luce delle esigenze di masterplan è invece opportuno che tali lavori siano realizzati nella seconda fase oltre il 2020.
Parcheeggi multipiano - Fase 3a	mq	13.745	€ 600	€ 8.247.000	€ 8.247.000	€ -	€ -	si	Già inseriti a piano quadriennale: Da notare che tali sistemazioni sono già presenti in P.Q. 2015-2019; alla luce delle esigenze di masterplan è invece opportuno che tali lavori siano realizzati nella terza fase oltre il 2024.
Parcheeggi multipiano - Fase 3b	mq	13.745	€ 600	€ 8.247.000	€ -	€ -	€ 8.247.000	no	
Parcheeggi multipiano - Fase 4	mq	10.000	€ 600	€ 6.000.000	€ -	€ -	€ 6.000.000		
Terminal Bus - superficie pavimentata	mq	3.253	€ 100	€ 325.300	€ -	€ 325.300	€ -	no	Alcune lavorazioni inerenti il terminal bus esistente sono già comprese nel P.Q. 2015-2019. In questa sede si rappresentano le lavorazioni specifiche all'adattamento del l'area bus alle soluzioni di masterplan di lungo termine
Sistemazioni architettoniche e di servizi	mq	700	€ 1.000	€ 700.000	€ -	€ 700.000	€ -	no	Si intende pensilina architettonica area bus, aree minime richieste di servizio quali biglietterie e servizi al viaggiatore, edifici di servizio "rent a car"
Aree pavimentate zona parcheggi e piazzale antistante i terminal	mq	15.858	€ 200	€ 3.171.600	€ -	€ 1.585.800	€ 1.585.800	no	
Aree verdi zona parcheggi e piazzale antistante i terminal	mq	5.800	€ 20	€ 116.000	€ -	€ 58.000	€ 58.000	no	
Totale per AREA ESTERNA ANTISTANTE IL TERMINAL E SISTEMA PARCHEGGI				€ 39.111.280	€ 20.551.380	€ 2.669.100	€ 15.890.800		
ACCESSIBILITA', VIABILITA' INTERNA E AREE VERDI									
Rotatorie di collegamento alla rete esistente	mq	3.558	€ 120	€ 426.960	€ 85.392	€ 213.480	€ 128.088	no	
Viabilità principale: sistemazione e connessione alla rete esistente	mq	22.844	€ 150	€ 3.426.600	€ 685.320	€ 1.713.300	€ 1.027.980	no	
Viabilità secondaria: viabilità interna	mq	18.756	€ 120	€ 2.250.720	€ 450.144	€ 1.125.360	€ 675.216	no	
Demolizione sopraelevata per drop off partenze Aerostazione	mq	4.570	€ 60	€ 274.200	€ 274.200	€ -	€ -	no	
Totale per ACCESSIBILITA', VIABILITA' INTERNA E AREE VERDI				€ 6.378.480	€ 1.495.056	€ 3.052.140	€ 1.831.284		
AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE									
Ristrutturazione Terminal Morandi									
Recupero Terminal Morandi - Fase 1	cad	1	€ 29.812.607	€ 29.812.607	€ 29.812.607	€ -	€ -	si	Come da informazioni Progetto Preliminare SAC SpA esistente - Vedi piano Quadriennale degli investimenti
Recupero Terminal Morandi - Predisposizione per ampliamenti successivi	mq	13.505	€ 1.200	€ 16.206.000	€ -	€ 16.206.000	€ -	no	Solaio nuovo, ripristino solaio esistente e suo innalzamento, ampliamento superficie PT e relativo adeguamento facciata
totale Ristrutturazione Terminal Morandi				€ 46.018.607	€ 29.812.607	€ 16.206.000	€ -		
Intervento sul Terminal Esistente									
Adeguamenti funzionali interni alla aerostazione	mq	240	€ 1.200	€ 288.000	€ -	€ -	€ 288.000	no	Cambi funzionali ed architettonici interni per predisposizione ampliamenti
Nuove aree commerciali	mq	612	€ 1.500	€ 918.000	€ -	€ 918.000	€ -	no	
totale Terminal Esistente				€ 1.206.000	€ -	€ 918.000	€ 288.000		
Ampliamento Terminal al 2030									
Realizzazione nuova aerostazione (livello partenze, arrivi e copertura) - Fase 1	mq	21.188	€ 2.100	€ 44.494.800	€ -	€ 44.494.800	€ -	no	Include: realizzazione fondazioni e opere provvisorie connesse; realizzazione solaio piano campagna, partizioni interne, SMEP, specialismi aeroportuali, finiture, Sistema di Movimentazione bagagli integrativo; interventi puntuali su facciata esistente ai liv. Arriv/partenze, copertura
Predisposizione per nuovi Passenger Boarding Bridges - Fase 1	cad	2	€ 200.000	€ 400.000	€ -	€ 400.000	€ -	no	Include solamente la parte strutturale, il bridge, il fixed ground power, ed esclude la movable part and rotonda
Nuovo sistema movimentazione bagagli - Fase 1	cad	2	€ 150.000	€ 300.000	€ -	€ 300.000	€ -	no	New reclaim belts
Realizzazione nuova aerostazione (livello partenze, arrivi e copertura) - Fase 2	mq	19.502	€ 2.300	€ 44.854.600	€ -	€ -	€ 44.854.600	no	
Predisposizione per nuovi Passenger Boarding Bridges - Fase 2	cad	3	€ 200.000	€ 600.000	€ -	€ -	€ 600.000	no	
Nuovo sistema movimentazione bagagli - Fase 2	cad	2	€ 150.000	€ 300.000	€ -	€ -	€ 300.000	no	
totale Ampliamento Terminal al 2030				€ 90.949.400	€ -	€ 45.194.800	€ 45.754.600		
Totale per AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE				€ 138.174.007	€ 29.812.607	€ 62.318.800	€ 46.042.600		

EDIFICI ed OPERE COMPLEMENTARI E DI MITIGAZIONE									
Edifici mezzi rampa	mq	1000	€ 900	€ 900.000	€ -	€ 810.000,00	€ 90.000,00	no	
Edifici SAC	mq	500	€ 1.500	€ 750.000	€ -	€ 675.000,00	€ 75.000,00	no	
VVFF	cad	1	€ 1.150.000	€ 1.150.000	€ 1.150.000,00			si	Finanziati da piano quadriennale opere di ristrutturazione
Uffici SAC	cad	1	€ 11.000.000	€ 11.000.000	€ 11.000.000,00			si	Finanziati da piano quadriennale
Polizia ed enti di Stato	mq	1000	€ 1.500	€ 1.500.000	€ -	€ 1.350.000,00	€ 150.000,00	no	Non si prevedono adeguamenti sostanziali
Blocco ENAV	mq	400	€ 1.500	€ 600.000	€ -	€ 540.000,00	€ 60.000,00	no	
Aviazione generale	mq	500	€ 1.500	€ 750.000	€ -	€ 675.000,00	€ 75.000,00	no	
Area carburanti da riallocare	cad	1	€ 5.000.000	€ 5.000.000	€ 5.000.000,00	€ -	€ -	si	Già inserito in piano quadriennale
Edificio elicotteri	mq	1000	€ 1.400	€ 1.400.000	€ -	€ -	€ 1.400.000,00		
sistemazioni definitive strutturali delle sezioni a cielo aperto (rifacimento sponde, ridefinizione delle sezioni, rimozione ostruzioni strutturali)	mq	€ 2.500,00	€ 250,00	€ 625.000	€ 625.000,00				
demolizione e risistemazione delle strozzature e restringimenti in prossimità di tombini e tombamenti	cad	€ 5,00	€ 100.000,00	€ 500.000	€ 500.000,00				
opere di sistemazione della confluenza con il torrente Fontanarossa	cad	€ 1,00	€ 150.000,00	€ 150.000	€ 150.000,00				
opere di mitigazione a monte dell'abitato di S.Maria Goretti	cad	€ 1,00	€ 500.000,00	€ 500.000	€ 500.000,00				
Oneri a disposizione per operazioni di esproprio di situazioni residenziali a rischio	mq	€ 1.000,00	€ 2.500,00	€ 2.500.000	€ 2.500.000,00				
Oneri a disposizione per mitigazione impatti su edifici esistenti (rifacimento insonorizzazioni, etc..)	cad	€ 5,00	€ 75.000,00	€ 375.000	€ 375.000,00				
Totale per UFFICI				€ 27.700.000	€ 21.800.000,00	€ 4.050.000,00	€ 1.850.000,00		
Totale COSTO DI COSTRUZIONE			€ 598.061.347	€ 199.277.594	€ 277.663.822	€ 122.351.813			
Totale costi costruzione già previsti a Piano Quadriennale			€ 135.013.657	€ 135.013.657	€ -	€ -			
Totale costi di costruzione ancora da finanziare			€ 463.047.690	€ 64.263.937	€ 277.663.822	€ 122.351.813			

11 Allegati alla relazione tecnica e di approfondimento progettuale

La presente relazione va letta insieme agli altri documenti facenti parte del progetto di masterplan, quali in particolare:

R.01 Relazione illustrativa Masterplan 2013-2030

Studio di Impatto Ambientale

R.03 - A1 Introduzione generale

R.03 - A2 Quadro di riferimento Programmatico

R.03 - A3 Quadro di riferimento Progettuale

R.03 - A4 Quadro di riferimento Ambientale

R.03 - A5 Piano di Monitoraggio Ambientale

R.03 - A6 Studio di Incidenza

R.04 Relazione paesaggistica

Sono inoltre parte integrante della presente relazione R.02, e ad essi si rimanda, i seguenti documenti allegati.

R.02 Relazione tecnica generale e approfondimenti progettuali

R.02 - A1 Allegato - Relazione di previsione del traffico aereo

R.02 - A2 Allegato - Relazione trasportistica

R.02 - A3 Allegato - Pianificazione aeronautica: definizione dei requisiti

R.02 - A4 Allegato - Analisi costi-benefici e Piano economico finanziario

R.02 - A5 Allegato - Piano particolare di esproprio