

ALLEGATO 4
PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE

AGGIORNATO A OTTOBRE 2018

PIANO DELLE REGOLE



PRA0a

RELAZIONE

E.N.A.C.
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
Direzione Pianificazione e Progetti

05/11/2018 nota prot. 121121

PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE PER IL COMUNE DI BERGAMO

**ai sensi dell'art. 707 del Codice della Navigazione Aerea e s.m.i. e
dell'Edizione 2 - Emendamento n. 9 del Regolamento per la
costruzione e l'esercizio degli aeroporti del 23 ottobre 2014**

PRA0a - Relazione

AGGIORNAMENTO*

2018



La presente versione (aggiornamento 2018) contiene alcune modifiche ed integrazioni alla versione del Piano di Rischio Aeroportuale, redatta da professionisti esterni appositamente incaricati dal Comune di Bergamo e valutata da ENAC nel 2011 con le zone di tutela A, B, C e rivalutata nel 2014 successivamente all'introduzione della zona di tutela D e delle aree soggette al rischio valutazione contro terzi. L'ultimo aggiornamento al 2018 riguarda adeguamenti al linguaggio, in materia di destinazioni d'uso, introdotto con le varianti urbanistiche al Piano di Governo del Territorio (VARPGT10 e 11) e l'adeguamento delle curve di isorischio relative allo stato futuro (trasmesse con nota del 2/05/2011 con PROT 55164), sulla base di quanto indicato da ENAC nel parere emesso in data 20/05/2014 con PROT 0052930. Infine la società SACBO ha effettuato nel 2015 interventi manutentivi alla pista 10/28 che ha determinato una modifica del tracciato comportando la variazione delle coordinate di inizio e fine pista, al quale consegue la necessità di adeguamento delle zone di tutela del Piano di rischio. Pertanto tali integrazioni sono risultate necessarie al fine di adeguare gli elaborati descrittivi (relazione e norme tecniche) e cartografici di tale Piano di Rischio Aeroportuale a variazioni intervenute:

- nella realtà territoriale, con l'attuazione di interventi edilizio-urbanistici e avanzamento di strumenti di programmazione negoziale, dal 2011 ad oggi;
- negli atti del PGT, a seguito di adeguamenti (atti di rettificazione e varianti urbanistiche) intervenuti nella fase di *start-up* e di attuazione dello strumento, dopo la sua pubblicazione sul BURL ed entrata in vigore nel luglio 2010;
- nella normativa di riferimento, attraverso ripetuti aggiornamenti del Regolamento ENAC, che hanno introdotto non solo sostanziali modifiche all'identificazione delle aree di rischio da sottoporre a tutela (tra cui l'introduzione della nuova zona di tutela D), ma anche specifiche linee guida per la redazione dei piani di rischio, con prescrizioni comportanti la necessità di riconfigurare il *layout* delle zone da sottoporre a tutela, a seguito della trasmissione ufficiale delle elaborazioni, effettuate da ENAC e riguardanti l'aeroporto di Orio al Serio, circa la valutazione del rischio nella propria attività di gestione e pianificazione del territorio, in funzione di quanto previsto dalla Policy di attuazione dell'art. 715 del Codice della Navigazione (misure di tutela che i Comuni devono introdurre nelle aree interessate dalla valutazione del rischio contro terzi o "*third party risk assessment*").

GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento

Giorgio Cavagnis

Responsabile del procedimento

Renata Gritti

Progettisti

Andrea Caldiroli

Simona Caragliano

Silvia Pergami

Componenti

Giovanna Doneda

Gianpaolo Ranica

Melania Troletti

Serena Trussardi

Gina Ziliotti

Indice

PREMESSA.....	7
1. INDIRIZZI PRESCRITTIVI PER L'URBANIZZAZIONE NELLE ZONE A RISCHIO AEROPORTUALE .	14
1.1 Inquadramento normativo e competenze in materia di rischio aeroportuale	14
1.2 Contenuti del Piano di Rischio ed integrazione nella pianificazione Comunale ai sensi della legislazione urbanistica della Regione Lombardia (L.R.12/2005 e s.m.i.)	21
1.3 Altre limitazioni vigenti in ambito aeroportuale	29
2. INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DI RISCHIO RICADENTI NEL COMUNE DI BERGAMO	31
2.1 Attività esercitata dall'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio " <i>Il Caravaggio</i> "	31
2.2 Individuazione zone di tutela e zone di valutazione dell'impatto di rischio	35
3. ANALISI TERRITORIALE DELLE AREE RICADENTI NELLE ZONE DI RISCHIO AEROPORTUALE.	42
3.1 Analisi del territorio e previsioni nelle zone di tutela	42
3.2 Analisi del territorio e previsioni nelle zone di valutazione dell'impatto di rischio	46
3.3 Definizione della compatibilità territoriale	48
4. STIMA DEL CARICO ANTROPICO ALL'INTERNO DELLE ZONE DA SOTTOPORRE A SPECIFICA REGOLAMENTAZIONE	51
4.1 Metodologia adottata per la stima delle volumetrie residenziali e del Carico antropico (Ca) nelle zone di tutela del PRA	55
4.2 Metodologia adottata per la stima dell'Indice di affollamento (Ia) delle funzioni non residenziali nelle zone di tutela del PRA	66
5. VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI E RELATIVE MISURE CORRETTIVE.....	76
5.1 Analisi delle criticità e relative misure correttive.....	109
CONCLUSIONI.....	119
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	120
BIBLIOGRAFIA	121

PREMESSA

Il presente Piano di Rischio Aeroportuale viene redatto per il Comune di Bergamo in adempimento a quanto previsto dalla normativa nazionale vigente in materia di navigazione aerea e di costruzione ed esercizio di aeroporti (D.Lgs. 96/2005 e s.m.i. - così detto "*Codice della Navigazione*" - e Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti di ENAC). In particolare, la redazione del Piano si rende necessaria a causa della presenza, al confine del territorio comunale di Bergamo, dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "*Il Caravaggio*" ed alla conseguente necessità di definire prescrizioni urbanistico-edilizie tali da salvaguardare il territorio dalle conseguenze di un eventuale incidente aereo.

A seguito delle modificazioni apportate dal D.Lgs. 151/2006 al D.Lgs. 96/2005, l'art.707 del Codice della Navigazione (Determinazione delle zone soggette a limitazioni), Capo III (Vincoli alla proprietà privata), ha introdotto una nuova normativa che regola il governo del territorio nelle aree limitrofe agli aeroporti; nello specifico, i vincoli e le limitazioni all'edificazione, da introdurre nelle politiche di pianificazione a livello locale, sono attualmente individuati nell'Edizione n.2 all'Emendamento n.9 al "*Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti*" di ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), del 23 ottobre 2014 (di seguito denominato semplicemente "*Regolamento ENAC*") e sono da applicarsi a tutti gli aeroporti aperti al traffico civile, sia commerciale (passeggeri, merci, ...) sia di aviazione generale (scuole di volo, volo turistico).

In base a tale normativa, fermo restando il livello di sicurezza interno raggiunto nei singoli aeroporti, non può considerarsi nulla la probabilità di accadimento di incidenti aerei che possono coinvolgere le aree limitrofe agli scali aeroportuali (Paragrafo 6.1, Capitolo 9 del Regolamento ENAC). Per questo motivo, per i Comuni interessati dalle traiettorie di decollo ed atterraggio degli aerei, ENAC sancisce l'obbligo di redazione dei così detti "*Piani di Rischio*", all'interno dei quali devono essere definite "*le indicazioni e le prescrizioni da recepire negli strumenti urbanistici dei singoli Comuni ai sensi dell'art.707 del Codice della Navigazione*" (Paragrafo 6.3, Capitolo 9 del Regolamento ENAC). Pertanto, al fine di tutelare il territorio dalle conseguenze di un eventuale incidente, il citato Regolamento ENAC individua i requisiti ed i contenuti dei suddetti Piani che devono essere redatti dai Comuni, interessati dalle zone di rischio, sulla base dei piani di sviluppo aeroportuali ed, in loro mancanza, sulla base della situazione attuale; una volta ricevuto il Piano di Rischio, ENAC esprime il proprio parere sulla base di valutazioni aeronautiche che caratterizzano l'aeroporto nello scenario attuale e futuro e, successivamente, il Comune recepirà i contenuti del Piano di Rischio all'interno del proprio strumento urbanistico comunale. La Circolare APT-33 di ENAC del 30/08/2010 fornisce indicazioni sull'iter-procedurale che caratterizza le fasi di redazione, presentazione e approvazione dei suddetti Piani, approfondendo quanto già descritto nel Regolamento ENAC.

Inoltre, l'art.715 del Codice della Navigazione vigente individua tra i rischi per il territorio connessi alle attività aeronautiche, anche quello derivante dalla così detta "*valutazione dell'impatto di rischio*" o *third party risk assessment* (Capitolo 9, Paragrafo 6.8 del Regolamento ENAC); anche questa valutazione implica per i Comuni interessati l'introduzione di prescrizioni tecniche nell'esercizio delle proprie funzioni di governo del territorio, sempre all'interno dei Piani di Rischio. In particolare, in recepimento all'art.715, il Regolamento ENAC sancisce che tale valutazione venga effettuata esclusivamente per gli aeroporti italiani interessati da significativi volumi di traffico e, tra questi, vi è anche quello di Orio al Serio "*Il Caravaggio*". La Disposizione Tecnica "*Policy per l'Attuazione dell'art.715 del Codice della Navigazione*" emanata con Deliberazione 2/2010 del 19

gennaio 2010 da ENAC (di seguito semplicemente denominata “Policy”) definisce la metodologia di calcolo e di attuazione del *risk assessment sul territorio*, ossia le misure di tutela che i Comuni devono introdurre nelle aree di rischio.

In generale, infatti, una situazione di rischio da incidente dipende sia da fattori di pericolosità relativi all’evento aeronautico in sé (tipologia di aeromobili, aree di decollo ed atterraggio, tipologia di traffico aereo, flussi di traffico, ...) sia da fattori di vulnerabilità ed esposizione inerenti il contesto territoriale esterno all’aeroporto (presenza di luoghi ad alta concentrazione di popolazione, strutture ad affollamento rilevante all’aperto, residenze, edifici industriali, infrastrutture, ...). Per questi fattori di vulnerabilità ed esposizione è opportuno prevedere interventi di trasformazione finalizzati a mitigare e/o ridurre il rischio in caso di incidente all’interno di un territorio urbanizzato. È per questo motivo, infatti, che il Regolamento introdotto da ENAC, al fine di limitare il carico antropico esposto al pericolo di caduta di aeromobile, introduce ricadute sulle trasformazioni urbanistiche ed edilizie ammissibili sul territorio, generando interazioni con la disciplina regionale in materia di governo del territorio, attualmente normata in Regione Lombardia dalla L.R. 12/2005 e s.m.i..

In questo contesto, il presente Piano di Rischio Aeroportuale è stato redatto ai sensi sia della legislazione nazionale vigente in materia di costruzione ed esercizio di aeroporti sia della normativa regionale in materia di governo del territorio. Pertanto, al fine di disciplinare opportunamente le future trasformazioni previste dallo strumento urbanistico comunale, le prescrizioni contenute nel presente Piano vengono recepite nel Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Bergamo. Come previsto dalla norma, il PGT si articola in tre componenti fondamentali: il Documento di Piano (identifica gli obiettivi e le strategie da perseguire per lo sviluppo urbano); il Piano dei Servizi (definisce le strutture pubbliche o di interesse pubblico di cui il comune necessita, tenendo conto della popolazione residente, che gravita in esso e quella prevista in futuro); il Piano delle Regole (definisce la destinazione delle aree, le aree non soggette a trasformazione urbanistica e le modalità degli interventi urbanistici sia sugli edifici esistenti che di quelli di nuova realizzazione). I contenuti del Piano di Rischio (relazione, Norme Tecniche ed Elaborati Cartografici) saranno recepiti all’interno del PGT ed, in particolare, del Piano delle Regole.

In tale prospettiva, il presente Piano di Rischio Aeroportuale:

- individua le aree da sottoporre a specifica tutela, nelle direzioni di decollo ed atterraggio degli aerei ricadenti nel territorio del Comune di Bergamo, ad ovest dell’Aeroporto Internazionale di Orio al Serio “*Il Caravaggio*”, queste comprendono sia le cosiddette “**zone di tutela**”, individuate per ciascuna delle due piste di volo che caratterizzano lo scalo bergamasco (pista principale: 10/28 e pista dell’Aeroclub Taramelli: 12/30) sia le **zone relative alla “valutazione d’impatto di rischio” o “third party risk assessment”** (detto anche rischio verso terzi) per la sola pista principale;
- definisce le indicazioni e le prescrizioni da applicarsi nelle zone a rischio individuate, in relazione alle nuove edificazioni e nuove opere previste in futuro, al fine di contenere e controllare il carico antropico esistente, limitando così le eventuali conseguenze in caso di incidente.

Le zone di tutela che ricadono sul Comune di Bergamo sono individuate sulla base del modello geometrico definito da ENAC, in relazione alla distribuzione probabilistica degli eventi aeronautici, con la possibilità di adattarne il perimetro e l’estensione sulla base della configurazione del territorio. Tale modello prevede due tipi di geometrie, uno con

profilo quasi conico ed uno con profilo più complesso, le cui estensioni e ubicazioni variano a seconda delle caratteristiche tecniche delle piste di volo presenti nello specifico aeroporto (codici di pista); l'esposizione al rischio aeronautico è, infatti, connessa alla tipologia di volo, di traffico aeroportuale, di aeromobili che possono operare sull'aeroporto ed, in generale, alle caratteristiche tecniche-operative di ciascuna pista di volo che interessa un aeroporto. Per ognuna delle due geometrie si individuano zone di possibile caduta (A, B, C e D) a ciascuna delle quali corrisponde un diverso grado di tutela e, quindi, differenti vincoli da applicare alle proprietà (Paragrafi 6.5 e 6.6, Capitolo 9 del vigente Regolamento ENAC).

Per quanto riguarda, invece, le zone relative al *third party risk assessment* sul Comune di Bergamo, queste sono state individuate direttamente da ENAC, sulla base delle informazioni fornite da S.A.C.B.O. S.p.A. quale ente gestore dell'Aeroporto, e trasmesse al Comune con nota del 02/05/2011 (Protocollo ENAC n.55164) e riconfermate in data 24/08/2011 (Protocollo ENAC N.110116/CA; Protocollo Comune di Bergamo n.0098767 del 25/08/201).

Alla luce di quanto riportato, come già accennato, le zone di tutela ricadenti sul Comune di Bergamo sono da individuarsi sia per la pista di volo principale (10/28) sia per quella in concessione all'Aeroclub Taramelli (12/30), tenendo in considerazione il modello geometrico di riferimento individuato nel Regolamento ENAC vigente, mentre le zone relative al *third party risk assessment* sono da individuarsi in corrispondenza della sola pista principale, perché relativa al traffico Commerciale ed interessata da ingenti flussi di traffico, sulla base di apposite valutazioni effettuate da ENAC e comunicate al Comune.

Per quanto riguarda le zone di tutela, alle due piste corrispondono due geometrie di zone diverse, in quanto interessate da attività di volo differenti e, pertanto, da codici di pista non uguali (codice 4E per la pista principale e codice 1A per quella dell'Aeroclub Taramelli); nonostante ciò, le aree interessate dal medesimo livello di tutela (A, B, C o D) in entrambe le piste sono soggette alla medesima disciplina urbanistico-edilizia.

Le zone relative alla valutazione dell'impatto di rischio o *third party risk assessment*, invece, corrispondono alle specifiche geometrie trasmesse da ENAC per lo stato attuale e quello futuro che, come previsto dal Regolamento ENAC, si vanno a sovrapporre alle precedenti zone di tutela creando, di conseguenza, la necessità di categorizzare ulteriormente le prescrizioni di tutela relativamente a funzioni urbanistiche e indicazioni sul carico antropico (indici di affollamento).

In ambito di prevenzione del rischio, la normativa vigente in Regione Lombardia regola la pianificazione urbanistica ed edilizia sancendo la necessità di individuare e definire le aree a rischio e vulnerabili a livello locale, ciò al fine della definizione di un quadro conoscitivo del territorio comunale relativamente alle situazioni di rischio naturale e tecnologico (vedasi articoli 8, 10, 15, 55, 56, 57 della suddetta L.R. 12/2005). In particolare, in attuazione dell'art.7 della L.R. 12/2005 e s.m.i., le "modalità per la pianificazione comunale" (i cosiddetti "criteri attuativi") disciplinano l'individuazione, all'interno dello strumento urbanistico comunale (il PGT), dei vincoli sovraordinati che gravano sul territorio comunale e degli ambiti e aree da assoggettare a specifica disciplina di tutela (vedi Capitoli 4.1 e 4.2 della D.G.R. VIII/1681 del 29 dicembre 2005); tra questi sono da considerarsi ricadenti anche quelli previsti dal Regolamento ENAC per le zone di tutela e per le aree relative al *third party risk assessment*.

Entrando nel merito del presente Piano di Rischio aeroportuale per il Comune di Bergamo, è da precisare che l'attuale versione è l'esito di una serie di aggiornamenti apportati ad un documento iniziale, sul quale ENAC si è già espresso in modo favorevole

più volte; tali aggiornamenti, tuttavia, si sono resi necessari nel corso del tempo per adeguare il documento, prima del suo recepimento nello strumento urbanistico comunale, alle più recenti modifiche subite dal Regolamento ENAC, ad alcune precisazioni tecniche e procedurali fornite da S.A.C.B.O. S.p.A. e da ENAC, nonché alle modifiche intercorse al PGT vigente.

Data la complessità del tema, la redazione del presente Piano di Rischio è stata preceduta dall'elaborazione di uno Studio preliminare (*"Studio di valutazione del rischio aeroportuale nell'ambito del Piano di Governo del Territorio e dei suoi criteri attuativi"*) redatto nel 2008 e finalizzato ad un'analisi speditiva della situazione di rischio aeroportuale esistente a livello locale: inquadramento teorico-scientifico della tematica del rischio aeroportuale; inquadramento normativo a livello nazionale e regionale relativamente alle competenze previste per i Comuni; inquadramento a livello locale e sovracomunale della situazione di rischio per l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio; fattori di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione esistenti a livello locale; valutazione della compatibilità tra le trasformazioni previste nell'ambito del PGT di Bergamo e le prescrizioni del Regolamento ENAC. Già durante le fasi di elaborazione dello Studio ENAC, in merito alla realizzazione di una nuova struttura, aveva espresso una "valutazione sostanzialmente positiva" circa le realizzazioni previste a livello comunale (Protocollo ENAC 50060/DIRIGEN/CAP del 06/08/2008; Protocollo Comune di Bergamo PGE0077294 del 12/08/2008).

La prima versione del Piano di Rischio per il Comune di Bergamo è stata redatta nei primi mesi del 2009, in corrispondenza dell'adozione del PGT, e successivamente modificata nel dicembre 2010, a seguito dell'approvazione del PGT; ciò allo scopo di rendere coerente le previsioni del Piano con le modifiche e le integrazioni conseguenti all'accoglimento di osservazioni e/o emendamenti emersi tra l'adozione e l'approvazione dello strumento urbanistico comunale. Tale proposta, redatta da professionisti esterni appositamente incaricati dal Comune di Bergamo, è stata inviata ad ENAC per espressione del previsto parere di competenza, che è stato espresso in data 23/08/2011 (Protocollo 0109440/CI9) con esito favorevole; tale parere, pervenuto al Comune di Bergamo e protocollato in data 30/08/2011 (PGE0099632), ha specificato che il Piano di Rischio per le zone di tutela A, B e C si intendeva approvato (come ribadito anche in comunicazione di ENAC del 10/09/2013 n. Protocollo 0103549/IPP, Protocollo Comune di Bergamo PGE0147984).

Successivamente si è provveduto ad un ulteriore aggiornamento del Piano (versione al 2013), inviato ad ENAC il 28/03/2013 (PGE0051267), resosi necessario a seguito della modifica dell'allora vigente Regolamento ENAC che ha introdotto, con l'Ed.2 dell'Em.7 del 201/10/2011, nuovi profili per le zone di tutela ed, in particolare, la zona D. Questo Piano del 2013 è stato successivamente integrato da ulteriore documentazione ed inviato ad ENAC il 24/01/2014 (PGE0014469). Il 20 maggio 2014 (Protocollo ENAC n.52930/PROT; Protocollo Comune di Bergamo PGE0112139 del 06/06/2014) ENAC ha espresso parere favorevole in merito al Piano del 2013 con le integrazioni del 2014, evidenziando la coerenza con quanto individuato dalla normativa di settore vigente e, in un'ottica di sostenibile ed attenta gestione e pianificazione urbanistica del territorio, ritenendo opportuno considerare anche le curve relative allo scenario futuro dello scalo trasmesse con apposita Nota (Protocollo 55164 del 02/05/2011).

Nel frattempo, ai fini dell'iter di recepimento del Piano di Rischio all'interno del PGT vigente, il Comune di Bergamo aveva avviato il procedimento di Variante urbanistica al PGT (VARPGT07), relativamente al Piano di Rischio (zone di tutela), al rischio verso terzi (valutazione dell'impatto di rischio) ed al recepimento delle curve isofoniche. Il relativo

procedimento di VAS, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Codice dell'Ambiente), ha avuto avvio nel 2012 (Del G.C. n.80 Reg. G.C./n.84 del 21/03/2012) e si è concluso nel 2015 con parere positivo (Provvedimento di compatibilità Ambientale dell'Autorità Competente VAS del 31/03/2015, PGU0065339; Avviso dell'Autorità Procedente del 07/04/2015, PGU0068767). Il procedimento di VAS ha subito un rallentamento in quanto, avendo previsto all'interno del procedimento di Variante l'acquisizione delle curve isofoniche ed essendo state queste oggetto di ricorso giurisdizionale e di successivo annullamento, con sentenza del T.A.R. per la Lombardia, sezione di Brescia, n. 668 del 3-15/07/2013, adito su ricorso di Legambiente Onlus, si è dovuto attendere la conclusione del nuovo procedimento di caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale per la conclusione del procedimento di Variante.

Contestualmente, i Comuni di Azzano San Paolo e di Orio al Serio, nel 2012 avevano presentato ricorso contro l'ENAC ed il Ministero delle Infrastrutture impugnando l'inserimento, con l'Emendamento n.7 del 20/10/2011 del Regolamento ENAC, della zona D tra le zone di tutela da sottoporre a specifica regolamentazione urbanistico edilizia, quale area laterale a ridosso delle piste di atterraggio e decollo degli aerei; in questo caso, il T.A.R. del Lazio (Sezione Terza Ter) aveva accolto il ricorso dei Comuni, annullando la deliberazione di ENAC che approvava l'emendamento dell'ottobre 2011 (Sentenza n.5500/2015 depositata il 15/04/2015). Solo nel 2016 il Consiglio di Stato, Sez.IV, con Sentenza del 06/04/2016, n.1361, si è espresso sulla citata sentenza emessa dal T.A.R. del Lazio, confermando l'esistenza della zona di tutela di tipo D. Tutto ciò ha ulteriormente rallentato il procedimento di approvazione del Piano di Rischio e della relativa Variante (VARPGT07).

Nel contempo, il Comune di Bergamo ha anche avviato e concluso nuove procedure di Variante urbanistica lasciando ancora aperto il procedimento per la Variante relativa all'approvazione del Piano di Rischio ed al suo recepimento nel PGT (VARPGT07). A fronte di tale situazione, stante la volontà dell'Amministrazione comunale di perseguire nel procedimento di variante urbanistica al PGT in recepimento del Piano di Rischio Aeroportuale, a maggio del 2018, tramite la costituzione di un gruppo di lavoro ad hoc interno al Comune si è provveduto ad un ulteriore aggiornamento del documento. Si precisa che tale aggiornamento, per quanto non sostanziale dal punto di vista dei contenuti relativi alle prescrizioni urbanistico-edilizie che incidono sul carico antropico attuale, risulta essere un atto dovuto in quanto necessario a:

1. introdurre i corretti riferimenti alla più recente versione del Regolamento ENAC attualmente vigente (la versione di Piano di Rischio del 2013-2014 faceva, di fatti, riferimento ad una versione precedente del suddetto Regolamento, ossia all'Emendamento n.7 del 20/10/2011);
2. adeguare i contenuti del Piano di Rischio aeroportuale al PGT attualmente vigente ed, in particolare, al nuovo impianto introdotto con l'approvazione della recente variante generale al Piano delle Regole ed al Piano dei Servizi (VARPGT10), il cui iter di redazione, adozione e approvazione si è concluso a febbraio del 2018 (Pubblicazione di avviso di approvazione sul B.U.R.L. di Regione Lombardia n.8 del 21/02/2018), che ha comportato sostanziali modifiche all'impianto normativo del Piano delle Regole e del Piano dei Servizi;
3. aggiornare il profilo delle zone di tutela secondo quanto indicato da S.A.C.B.O. S.p.A., ed in particolare di un arretramento di circa 60 metri dal punto di localizzazione delle zone di tutela.

4. inserire le aree relative al *third party risk assessment* per lo scenario futuro al 2011 come indicano in specifica comunicazione di ENAC (Protocollo ENAC n.5516 del 2/05/2011).

In tale contesto, si è ritenuto opportuno di procedere all'aggiornamento del Piano di Rischio ed al proseguimento dell'iter di Variante (VARPGT07) avviato. Resta valida la procedura di VAS conclusa nel 2015, in quanto il progetto di Variante in corso, nonostante l'aggiornamento del Piano, non è cambiato né negli intenti, né nella sostanza.

Oltre a quanto sinora riportato, va ricordato che, per quanto riguarda l'iter di approvazione del Piano di Rischio Aeroportuale, ai sensi di quanto indicato nel Regolamento ENAC, qualora le zone di tutela interessino i territori di più Comuni, il Piano è redatto in maniera coordinata (Paragrafo 6.7, Capitolo 9 del Regolamento ENAC; Circolare APT-33 di ENAC del 30/08/2010). ENAC, in quanto Ente competente, esprime il proprio parere dopo aver ricevuto e valutato i Piani di Rischio elaborati e trasmessi dai singoli Comuni; tale parere viene espresso esclusivamente sulla base di valutazioni di tipo aeronautico. Successivamente, nelle direzioni di atterraggio e decollo potranno essere autorizzate opere o attività compatibili con gli appositi Piani di Rischio, che i Comuni territorialmente competenti adottano, anche sulla base delle eventuali direttive regionali, nel rispetto del regolamento dell'ENAC sulla costruzione e gestione degli aeroporti, di attuazione dell'Annesso XIV ICAO (art.707, comma V, Codice della Navigazione).

A questo proposito, è opportuno precisare che, per quanto riguarda il territorio ricadente nelle zone di tutela e nelle aree derivanti dalla valutazione d'impatto di rischio per l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio, tali aree ricadono nei Comuni di Azzano San Paolo, Bagnatica, Bergamo, Brusaporto, Grassobbio, Orio al Serio, Seriate e Zanica, interessando sia aree consolidate da un punto di vista urbanistico, sia aree libere o soggette a trasformazioni in corso di attuazione o di previsione; si tratta di attuazioni o previsioni urbanistiche definite in base a strumenti di pianificazione del territorio che fanno riferimento alla stessa legge regionale (L.R. 12/2005 e s.m.i.), ma profondamente diversi per impostazione, struttura e linguaggio. Tale complessità urbanistica genera difficoltà nel coordinamento delle azioni di tutela del patrimonio esposto vulnerabile (popolazione, edifici, reti infrastrutturali, ...), con evidenti ripercussioni in materia di governo del territorio a scala locale (Piani di Governo del Territorio) e a scala territoriale. Per questo motivo, a causa delle differenti estensioni degli ambiti ricadenti nelle zone di tutela e nelle zone del *third party risk assessment* e a causa delle diverse caratteristiche morfo-tipologiche del tessuto urbanizzato esistente in esse compreso, la redazione di un Piano di Rischio congiunto è risultato un obiettivo di difficile raggiungimento, sin dalle prime valutazioni effettuate dai Comuni con ENAC. Infatti, a seguito di un ufficiale incontro tra i rappresentanti di alcuni dei Comuni sopracitati, svoltosi presso il Comune di Bergamo nel dicembre 2008, è stato congiuntamente deciso che ogni Comune avrebbe provveduto autonomamente a redigere il proprio Piano di Rischio, assicurando una linea di sviluppo condivisa con gli altri.

Tenendo conto di quanto sinora riportato, il presente Piano di Rischio per il Comune di Bergamo è costituito:

- 1) dalla presente **Relazione (PRA0a)**, contenente:

- l'inquadramento normativo vigente in materia di costruzione ed esercizio di aeroporti e di governo del territorio in Lombardia, nonché gli indirizzi prescrittivi per l'urbanizzazione nelle zone esposte a rischio aeronautico;

- l'individuazione delle zone di tutela e delle zone relative alla valutazione di impatto di rischio (*third party risk assessment*) ricadenti nel Comune di Bergamo per la presenza dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "*Il Caravaggio*", ai sensi della normativa vigente (Regolamento ENAC e Policy di attuazione dell'art.715 del Codice della Navigazione);
 - l'analisi territoriale delle aree ricadenti nelle zone da tutelare, volta a definire lo stato dell'esistente, le trasformazioni e previsioni ai sensi del PGT, così da definire la compatibilità di massima tra le previsioni future e le prescrizioni ENAC;
 - la stima di dettaglio del carico antropico attualmente esistente, di previsione ed in corso di attuazione all'interno delle zone di rischio aeroportuale;
 - una valutazione di coerenza delle previsioni degli strumenti urbanistici e delle relative misure correttive;
- 2) dalle **Norme Tecniche (PRA0b)**, contenente la disciplina urbanistico-edilizia da acquisire in Variante allo strumento urbanistico vigente (PGT - Piano delle Regole), ossia le indicazioni e prescrizioni per la realizzazione di nuove opere e nuove attività, in termini di contenimento del carico antropico e individuazione delle attività compatibili;
- 3) dagli **Elaborati Cartografici (PRA1, PRA2, PRA3, PRA4, PRA5)** relativi alla rappresentazione delle aree a rischio ricadenti sul territorio comunale di Bergamo ed all'analisi del territorio in esse ricadenti.

1. INDIRIZZI PRESCRITTIVI PER L'URBANIZZAZIONE NELLE ZONE A RISCHIO AEROPORTUALE

Il presente capitolo costituisce un inquadramento normativo e disciplinare in ambito di pianificazione urbanistica applicata alle aree aeroportuali lombarde, quale base giuridica per individuare opportune prescrizioni per l'urbanizzazione all'interno delle diverse zone a rischio caduta di aeromobile che interessano il territorio comunale di Bergamo. Sono, pertanto, di seguito riportati i contenuti principali inerenti il Codice della Navigazione (per la parte aerea), il Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti, la Policy per l'Attuazione dell'art.715 del Codice della Navigazione, nonché la Legge Regionale della Regione Lombardia per il governo del territorio (L.R.12/2005 e s.m.i.) nella sua applicazione agli strumenti di pianificazione (PGT).

1.1 Inquadramento normativo e competenze in materia di rischio aeroportuale

La navigazione aerea è disciplinata dal Codice della Navigazione (marittima e aerea) emanato, per la prima volta, con il Regio Decreto n.327 del 30 marzo 1942 (in vigore dal 17 aprile dello stesso anno), al fine di regolamentare le materie non ancora disciplinate dal Codice Civile. È da segnalare che, per quanto riguarda la parte aerea, il Codice è stato incisivamente modificato dal D.Lgs. 96/2005 e dal D.Lgs. 151/2006.

Il capo III *“vincoli della proprietà privata”* del Codice introduce prescrizioni di carattere urbanistico-edilizio inerenti particolari zone prossime agli scali aeroportuali da sottoporre a regolamentazione (vedasi in particolare gli articoli 707, 708, 709, 711, 715, 716). Tali prescrizioni sono state disciplinate con maggior dettaglio nella prima edizione del Regolamento ENAC, del 30 settembre 2002. Questo è stato successivamente più volte modificato nel corso degli anni e, ad oggi, si è giunti all'Edizione n.2 dell'Emendamento n.9 del 23 ottobre 2014 (data di pubblicazione: 11 novembre 2014). È da notare che, solo nel corso del 2008, il Regolamento ENAC è stato modificato due volte: la prima con la versione del 30 gennaio e la seconda con quella del 23 settembre; si tratta delle prime edizioni in cui sono state previste le *“zone di tutela”* quali aree all'interno delle quali introdurre vincoli all'edificazione in prossimità degli aeroporti. Con la versione dell'ottobre 2011 è stata poi data una nuova veste a queste zone, introducendo nuove aree da sottoporre a specifica regolamentazione.

Il Regolamento ENAC, in particolare, prescrive requisiti in materia di sicurezza delle operazioni aeroportuali in attuazione alla normativa internazionale vigente individuata nell'Annesso XIV ICAO (*International Civil Aviation Organization*), finalizzata a tutelare il territorio dalle conseguenze di un eventuale incidente aeronautico; i suoi contenuti rimandano, infatti, agli standard di conformità previsti per un'infrastruttura aeroportuale, sia entro lo scalo aeroportuale sia nelle zone esterne lungo i coni di decollo e di atterraggio degli aerei.

Al Capitolo 9, Punto 6, il vigente Regolamento ENAC definisce le indicazioni prescrittive riguardo a: finalità, applicabilità, natura e contenuti dei Piani di Rischio; condizioni di vincolo per le zone soggette a limitazioni nelle direzioni di decollo e atterraggio; modalità di individuazione e definizione delle zone di tutela (A, B, C e D in funzione dei codici delle piste degli aeroporti) e delle aree relative alla valutazione di

impatto di rischio o *third party risk assessment* (area ad alta tutela, area interna, area intermedia, area esterna); prescrizioni per la redazione del Piano di Rischio e la sua adozione. Inoltre, il Capitolo 4 prescrive limitazioni alla presenza di ostacoli e pericoli alla navigazione aerea, generando ulteriori ripercussioni sull'attività di governo del territorio da parte degli Enti Locali (ripercussioni che non sono da disciplinarsi nel Piano di Rischio Aeroportuale).

In tale panorama, è da considerare il fatto che le prescrizioni introdotte da ENAC con il Regolamento vengono emanate in ottemperanza anche a quanto previsto dalle direttive comunitarie e dai relativi recepimenti nazionali che attribuiscono ad ENAC la competenza inerente le attività di vigilanza (L.265/2005), mentre ad ENAV S.p.A. (Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo) la competenza per le attività di prestazione di servizi. L'assetto disegnato dal Cielo Unico Europeo, infatti, prevede la separazione tra le organizzazioni che forniscono i servizi di navigazione (in Italia ENAV S.p.A., ANSV e Aeronautica Militare) e l'autorità con potere normativo e di vigilanza (cioè l'ENAC), contribuendo al perfezionamento del sistema di regolazione del trasporto aereo e alla sua unitarietà. Ne deriva che, ENAC (istituito nel 1997) è attualmente l'organismo regolatore delle attività del trasporto aereo in Italia e svolge attività di regolamentazione tecnica, controllo, certificazione e rilascio di licenza nei settori di navigazione aerea e di assistenza al volo per l'Aviazione Civile (sicurezza dei voli, tutela dei diritti, qualità dei servizi, equa competitività nel rispetto dell'ambiente). Diversamente, ENAV S.p.A., società a totale controllo pubblico, svolge la funzione principale di fornitore del servizio aereo ed eroga un'ampia gamma di servizi di assistenza al volo e di gestione dello spazio aereo, quali la formazione di personale specializzato ed il rilascio delle relative abilitazioni (per esempio per i così detti uomini-radar). L'Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo (ANSV), invece, istituita nel 1999 ed unica istituzione pubblica posta sotto la vigilanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri e non del Ministero dei Trasporti come le altre, svolge sostanzialmente due compiti: realizza inchieste tecniche relative agli incidenti ed agli inconvenienti occorsi ad aeromobili dell'aviazione civile, per l'emanazione, se necessaria, delle opportune raccomandazioni di sicurezza (esulano dalla sua competenza le inchieste sugli incidenti e sugli inconvenienti occorsi ad aeromobili di Stato); espleta, inoltre, attività di studio e di indagine al fine di favorire il miglioramento della sicurezza del volo.

Proprio in qualità di autorità nazionale di vigilanza per il trasporto aereo, oggi ENAC regola l'utilizzo delle aree limitrofe agli aeroporti, nel rispetto e nella tutela del territorio, tramite il Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti dell'ottobre 2014. In questo documento, ENAC definisce il *“rischio”* come la *“possibilità di una perdita o danno misurate in termini di severità e probabilità”*, ponendo l'attenzione sul fatto che *“un evento possa accadere”* e sulla *“relativa conseguenza”* ad esso associata (vedi *“Glossario dei termini”* del Regolamento ENAC). In questo modo, una situazione di rischio viene ricondotta al verificarsi di uno specifico evento circoscritto (*crash*) e non ad eventi ricorrenti tali da generare fenomeni d'inquinamento cronici (rumore, inquinamento dell'aria, ...).

In generale, si può ritenere che esistano due macro-tipologie di rischio aeroportuale:

- il rischio generato dall'attività di volo nei confronti del territorio;
- il rischio generato dal territorio nei confronti dell'attività di volo.

La prima tipologia di rischio, quella generata dall'attività di volo sul territorio, implica la possibilità che, a causa di un incidente aeronautico, si manifestino danni al

costruito ed alla popolazione nelle aree limitrofe ad un aeroporto. La seconda tipologia di rischio, invece, relativa al rischio generato dal territorio nei confronti dell'attività di volo, considera i possibili danni generati all'attività aeronautica da parte di alcune attività presenti sul territorio, in quanto elementi di ostacolo, e pertanto potenzialmente pericolosi, per la sicurezza della navigazione aerea. Tra queste si evidenziano, in particolare, quelle che comportano riduzioni o distorsioni della visione, l'interferenza con gli apparati di radioassistenza o il richiamo per la fauna selvatica. Nonostante tale distinzione, entrambe queste macro-tipologie di rischio possono essere considerate come ricadenti nella categoria dei *crash*, ossia degli incidenti dovuti alla caduta di un aeromobile, benché siano dovute a cause differenti. Gli incidenti aerei, infatti, possono essere determinati da cause di origine diversa, non solo da malfunzionamenti meccanici degli aeromobili o da condizioni meteorologiche avverse (che sono le cause più rinomate), ma anche, ad esempio, dalla collisione con oggetti presenti e non segnalati che costituiscono un ostacolo alla navigazione (nuovo palo illuminazione, nuova costruzione, ...) o dall'impatto con volatili (soprattutto per gli aeromobili di ridotte dimensioni).

In questo contesto, nasce la necessità di individuare azioni preventive, volte cioè ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti ad incidenti improvvisi, attraverso pratiche ordinarie di controllo dell'uso di suolo e di regolamentazione edilizia nelle aree limitrofe agli aeroporti. Diviene opportuno, pertanto, che gli interventi di pianificazione urbanistica siano finalizzati ad intervenire su quegli elementi che caratterizzano un sistema territoriale a rischio d'impatto, cercando di progettare opportunamente le condizioni fisiche e sistemiche del territorio. Indirizzi normativi in tale ottica vengono così individuati, per la prima volta, nella versione del Regolamento ENAC del gennaio 2008. Tale versione nasce, infatti, dalla necessità di aggiornare il Regolamento precedente alla riforma del Codice della Navigazione avvenuta con il D.Lgs. 96/2005 e il D.Lgs. 151/2006, ed ai recenti emendamenti dell'Annesso XIV ICAO, dando particolare attenzione, non solo alla disciplina generale dei servizi di soccorso e di lotta antincendio (Piani di Emergenza Interni), ma anche all'urbanizzazione nel territorio limitrofo l'attività aeroportuale (Piani di Rischio). Si è entrati, in questo modo, in una nuova fase attuativa della disciplina delle fasce di rispetto aeroportuali che hanno modificato il precedente Codice della Navigazione vigente. Attualmente, infatti, il Regolamento ENAC non prevede più vincoli generici di inedificabilità sulle fasce di rispetto aeroportuali (assoluta nei 300 metri dal perimetro aeroportuale e relativa superati i 300 mt fino ad un massimo di 3 km), come previsto in precedenza; con la riforma del Codice della Navigazione, per garantire in modo efficace ed effettivo la sicurezza della navigazione aerea, è stato introdotto il criterio del rispetto delle superfici di decollo e di atterraggio, calcolate secondo le caratteristiche specifiche del singolo aeroporto (lunghezza piste, operazioni di volo, tipologia degli aeromobili, traffico aeroportuale, ..), che sostituisce il criterio del rispetto dell'intero perimetro aeroportuale.

In generale, le ricadute in ambito urbanistico individuate nel Codice della Navigazione vigente e definite con il Regolamento ENAC, riguardano gli ambiti di seguito riportati (Tabella 1).

- **Piano di Rischio e “zone di tutela”** (art.707 del Codice della Navigazione e s.m.i e Capitolo 9 del Regolamento ENAC): il Piano di Rischio è volto a rafforzare, tramite l'intervento sul governo del territorio (introduzione di limitazioni e vincoli), i livelli di tutela nelle aree limitrofe ad un aeroporto dalle conseguenze di eventuali incidenti aerei. Esso definisce quelle aree da sottoporre a tutela che si trovano nelle direzioni di decollo e atterraggio degli aerei (zone di tutela) e ne prevede vincoli all'edificazione, attività

compatibili e non compatibili. Queste aree sono individuate da ENAC tramite un modello qualitativo generale, valido per tutti gli aeroporti italiani, e possono eventualmente essere modificate nel perimetro e nell'estensione dai Comuni interessati, in base alla coreografia del territorio. Una volta redatto dai Comuni, ENAC esprime il proprio parere sul Piano, sulla base di valutazioni di tipo aeronautico. Sulla base del Piano di Rischio redatto dai Comuni, questi potranno autorizzare le nuove edificazioni ed attività da insediare, ricadenti nelle zone di tutela in esso riportate.

- **Piano di Rischio e valutazione di impatto di rischio o *third party risk assessment*** (art.715 del Codice della Navigazione e s.m.i e Capitolo 9, Paragrafo 6 del Regolamento ENAC): al fine di contenere il rischio derivante dalle attività aeronautiche, nell'ambito del Piano di Rischio, l'ENAC prevede per alcuni aeroporti aperti al traffico civile la valutazione d'impatto di rischio o *third party risk assessment*. Nell'esercizio delle proprie funzioni di governo del territorio, i comuni interessati adegueranno il Piano di Rischio alla valutazione d'impatto di rischio effettuata da ENAC sulla base dei dati forniti dall'ente gestore dell'Aeroporto, sovrapponendo tale valutazione a quella derivante dalle zone di tutela.
- **Ostacoli e potenziali Pericoli per la navigazione aerea** (artt.709 e 7011 del Codice della Navigazione e Capitoli 4 e 9 del Regolamento ENAC): gli Enti Locali adeguano i propri strumenti di pianificazione alle prescrizioni delle **mappe di vincolo**, redatte dai singoli gestori aeroportuali, che individuano le zone da sottoporre a vincolo e le relative limitazioni ai fini della navigazione aerea. Le limitazioni sono relative agli ostacoli per la navigazione aerea, in conformità alle superfici di delimitazione ed ai potenziali pericoli individuati dal Regolamento ENAC. In generale, i nuovi manufatti, le loro estensioni o qualsiasi altro ostacolo esistente, non possono "forare" le così dette "superfici di rispetto degli ostacoli", a meno di alcune eccezioni indicate nel citato Regolamento ENAC. Da parte di ENAC può essere prevista la loro rimozione, qualora il loro posizionamento possa impedire o rendere poco sicure le operazioni di decollo o atterraggio degli aeromobili. In generale, costituiscono ostacolo alla navigazione aerea le costruzioni, le piantagioni arboree, i rilievi orografici ed in generale le opere che, anche in virtù della loro destinazione d'uso, interferiscono con le superfici di rispetto, così come definite dal Regolamento ENAC.
- **Inquinamento acustico** (art.716 del Codice della Navigazione): la realizzazione di opere e l'imposizione di nuove destinazioni urbanistiche nelle vicinanze degli aeroporti sono subordinate all'osservanza delle norme vigenti in materia di inquinamento acustico. Ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente, pertanto, si fa riferimento alle prescrizioni introdotte a livello nazionale dalla L.447/1995 e dai relativi decreti di attuazione in ambito aeroportuale (DPCM 14/11/1997, DPCM 5/12/1997, DM 3/12/1999, DM 29/11/2000, D.Lgs. 13/2005 e D.Lgs. 194/2005) ed, a livello regionale, dalla L.R. 13/2001 e dalle seguenti delibere di attuazione (DGR VIII/8313 del 8 marzo 2002, DGR VIII/9776 del 2 luglio 2002, DGR VII/11582 del 13 dicembre 2002, DGR VII/808 del 11 ottobre 2005).

Da quanto riportato, è evidente come il Piano di Rischio attenga, esclusivamente, alle zone di tutela ricadenti su uno specifico territorio e all'eventuale valutazione d'impatto di rischio; mentre per le prime ENAC ha definito la disciplina all'interno del Regolamento, quali aree definite sulla base di valutazioni speditive a livello nazionale (approccio qualitativo), per le seconde, invece, è stata definita da ENAC un'apposita *Policy* di attuazione del *risk assessment*, emanata con Deliberazione 2/2010 del 19 gennaio 2010, che prevede l'individuazione delle aree sulla base di informazioni specifiche per i singoli aeroporti (approccio quantitativo).

Queste tipologie di aree, pur afferendo a metodi di valutazione differenti, rappresentano entrambe una valutazione di rischio in caso di incidente aereo. La prima tipologia (zone di tutela), infatti, rappresenta una valutazione di rischio che si basa su un modello probabilistico degli incidenti; la misura del rischio è desunta da analisi storiche a livello internazionale, che considerano il tipo di aeromobile coinvolto nell'incidente, la fase di volo in cui questo si verifica e le caratteristiche tecnico-operative delle piste di volo (vedi Capitolo 9, Paragrafo 6.5 del Regolamento ENAC), mentre la seconda (valutazione d'impatto di rischio) include altre variabili che tengono in considerazione un modello probabilistico degli incidenti, un modello di distribuzione geografica degli incidenti ed un modello per le conseguenze incidentale (vedi apposita *Policy*). Nonostante questa sottile differenza, è chiaramente definito che entrambe interessano le stesse porzioni di territorio, lungo le direttrici di decollo ed atterraggio degli aerei, ed entrambe determinano ricadute di tipo urbanistico sui territori da esse interessati, costituendosi come aree soggette a prescrizioni volte al contenimento del carico antropico da recepirsi negli strumenti urbanistici comunali.

Più precisamente, il Codice della Navigazione attualmente vigente sancisce che:

- *“l'ENAC individua le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le limitazioni relative agli ostacoli per la navigazione aerea ed ai potenziali pericoli per la stessa, conformemente alla normativa tecnica internazionale. Gli Enti locali, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine alla programmazione ed al governo del territorio, adeguano i propri strumenti di pianificazione alle prescrizioni dell'ENAC”* (art.707, comma I);
- *“Le zone” [...] e “le relative limitazioni sono indicate da ENAC su apposite mappe pubblicate mediante deposito nell'ufficio del Comune interessato”* (art.707, comma III). *“Dell'avvenuto deposito è data notizia, entro dieci giorni, mediante avviso inserito nel Bollettino Ufficiale della Regione interessata. Il Comune interessato provvede inoltre a darne pubblicità ai singoli soggetti interessati, nei modi ritenuti idonei”* (art.707, comma IV);
- *“Nelle direzioni di atterraggio e decollo possono essere autorizzate opere o attività compatibili con gli appositi piani di rischio, che i Comuni territorialmente competenti adottano, anche sulla base delle eventuali direttive regionali, nel rispetto del regolamento dell'ENAC sulla costruzione e gestione degli aeroporti, di attuazione dell'Annesso XIV ICAO”* (art.707, comma V, modificato dal D.lgs. 151/2006);
- *“Nel termine di 60 giorni dall'avviso di deposito di cui all'art.707, comma IV, chiunque vi abbia interesse può, con atto notificato all'ENAC, proporre opposizione avverso la determinazione della zona soggetta a limitazioni”* (art.708, comma I). *“L'ENAC decide sull'opposizione entro 60 giorni dalla notifica. Decorso vanamente il suddetto termine, l'opposizione s'intende respinta”* (art.708, comma II);

- *“Costituiscono ostacoli alla navigazione aerea le costruzioni, le piantagioni arboree, i rilievi orografici ed in generale le opere, anche in virtù delle loro destinazioni d’uso, che interferiscono con le superfici di rispetto, come definite dall’ENAC con proprio regolamento” (art.709, comma I, modificato dal D.Lgs. 151/2006);*
- *“La costituzione di ostacoli fissi o mobili alla navigazione aerea” (ossia opere che interferiscono con le superfici di rispetto come definite nel regolamento ENAC) “è subordinata all’autorizzazione dell’ENAC, previo coordinamento, ove necessario, con il Ministero della Difesa” (art.709);*
- *“nelle zone di cui all’art.707, sono soggette a limitazione le opere, le piantagioni e le attività che costituiscono un potenziale richiamo per la fauna selvatica o comunque un pericolo per la navigazione aerea” (art.711, comma I). “La realizzazione delle opere, le piantagioni e l’esercizio delle attività di cui al comma I, fatte salve le competenze delle autorità preposte, sono subordinati all’autorizzazione dell’ENAC, che ne accerta il grado di pericolosità ai fini della sicurezza della navigazione aerea” (art.711, comma II);*
- *“Al fine di ridurre il rischio derivante dalle attività aeronautiche alle comunità presenti sul territorio limitrofo agli aeroporti, l’ENAC individua gli aeroporti per i quali effettuare la valutazione dell’impatto di rischio (art.715, comma I). Nell’esercizio delle proprie funzioni di pianificazione e gestione del territorio, i comuni interessati tengono conto della valutazione di cui al primo comma” (art.715, comma II);*
- *“la realizzazione di opere e l’imposizione di nuove destinazioni urbanistiche nelle vicinanze degli aeroporti sono subordinate all’osservanza delle norme vigenti in materia di inquinamento acustico” (art.716).*

Tabella 1 - Quadro degli adempimenti previsti in materia di rischio aeroportuale

Ambito d'azione	Zone da sottoporre a vincoli o limitazioni	Criterio di pianificazione	Finalità della prescrizione	Note
ZONE DI TUTELA (art.707 del Codice della Navigazione; Cap.9, par.6 del Regolamento ENAC)	ZONE DI TUTELA (IMPRONTE A TERRA DEI PROFILI DI RISCHIO) individuate nelle direzioni di decollo e atterraggio degli aerei (da modello ENAC definito nel Regolamento vigente + eventuale adattamento dei COMUNI)	RAFFORZARE I LIVELLI DI TUTELA NELLE AREE LIMITROFE AGLI AEROPORTI tramite l'identificazione di prescrizioni in termini di contenimento del carico antropico e attività compatibili. Rispetto delle superfici di decollo e di atterraggio a causa della potenziale amplificazione delle conseguenze incidentali.	Limitazione del carico antropico nelle aree limitrofe agli aeroporti. Limitazioni in relazione a specifiche funzioni urbane (Individuazione di attività compatibili e non compatibili) e indici di edificabilità .	Le limitazioni per le zone di tutela devono essere riportate nel Piano di Rischio che, a sua volta, deve essere recepito nello strumento urbanistico.
THIRD PARTY RISK ASSESSMENT (art.715 del Codice della Navigazione; Cap.9, par.6 del Regolamento ENAC)	AREE COMPRESSE all'interno di CURVE DI ISORISCHIO (da modello ENAC definito in apposita Policy di attuazione)	TUTELA DEL TERRITORIO all'interno delle aree in cui vi è la probabilità che un individuo, possa essere coinvolto in un incidente aereo.	Limitazione del carico antropico nelle aree di rischio individuale. Controllo dell'edificazione prevedendo anche la demolizione o la riconversione di opere . Evitare la presenza continua e massiva di persone od obiettivi sensibili e vulnerabili.	Queste aree sono da sovrapporsi alle zone di tutela e vanno ad integrare il Piano di Rischio. Sono da individuarsi solo per gli aeroporti individuati da ENAC come interessati da significativi volumi di traffico (50.000 voli).
OSTACOLI ALLA NAVIGAZIONE (artt. 707 e 709 del Codice della Navigazione; Cap.4 del Regolamento ENAC)	SUPERFICI DI DELIMITAZIONE (RISPETTO) DEGLI OSTACOLI (redatte dal Gestore dell'aeroporto in apposite MAPPE DI VINCOLO)	ASSICURARE LA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE AEREA assicurare che le attività aeronautiche non siano influenzate negativamente da manufatti che forano le superfici di separazione degli ostacoli.	Limitazione o rimozione di manufatti o ostacoli, esistente o previsto, che possano forare le superfici di separazione degli ostacoli.	Gli Enti Locali devono adeguare i propri strumenti di pianificazione alla prescrizioni delle MAPPE DI VINCOLO
POTENZIALI PERICOLI ALLA NAVIGAZIONE (artt. 707 e 711 del Codice della Navigazione; Cap.4, par.12 del Regolamento ENAC)	SUPERFICI DI AVVICINAMENTO, DI DECOLLO ED ORIZZONTALE INTERNA ED ESTERNA (redatte dal Gestore dell'aeroporto in apposite MAPPE DI VINCOLO)	ASSICURARE LA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE AEREA limitando le attività (quelle che comportano riduzioni o distorsioni della visione, interferenza con gli apparati di radioassistenza o richiamo per la fauna selvatica) ed i siti in cui sono installati apparati di assistenza alla navigazione aerea	Limitazione ad attività, costruzioni e siti che possono essere ritenuti potenzialmente pericolosi per la navigazione aerea.	
RUMORE (art.716 del Codice della Navigazione; L.447/1995; DPCM 1/3/1997; DPCM14/11/1997; L.R.13/2001)	CLASSI ACUSTICHE (da I a VI su tutto il territorio comunale, individuate dai COMUNI)	Rispetto dei limiti acustici zonali, ossia dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) attribuiti dalla norma a ciascuna classe.	Definizione di destinazioni urbanistiche specifiche in funzione della classificazione acustica dell'area.	I Comuni provvedono a suddividere il territorio in zone acustiche omogenee sulla base di destinazioni d'uso del territorio e corrispondenti limiti massimi dei livelli sonori.

1.2 Contenuti del Piano di Rischio ed integrazione nella pianificazione Comunale ai sensi della legislazione urbanistica della Regione Lombardia (L.R.12/2005 e s.m.i.)

Come riportato nel paragrafo precedente, in attuazione a quanto previsto dalla legge nazionale, il vigente Regolamento ENAC stabilisce che i vincoli e le limitazioni all'edificazione nelle aree prossime agli scali aeroportuali devono essere definiti dai Comuni all'interno di appositi Piani di Rischio, in corrispondenza di zone di tutela e di zone relative alla così detta "valutazione di impatto di rischio" o *third party risk assessment*, individuate in corrispondenza delle superfici di decollo e atterraggio degli aerei, e definite all'interno del Piano di Rischio. In approfondimento a quanto indicato nel Regolamento ENAC, è stata emanata da ENAC la Circolare APT-33 del 30/08/2010 che fornisce indicazioni sull'iter-procedurale che caratterizza le fasi di redazione, presentazione e approvazione dei suddetti Piani.

L'art.707 del Codice di Navigazione vigente (vedasi, in particolare, le modifiche introdotte con il D.Lgs. 96/2005) prevede, infatti, l'individuazione di zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti che si trovano nelle direzioni di decollo e atterraggio degli aerei. La loro estensione, tuttavia, non è stata preventivamente fissata dall'art.707 del Codice ma è stata, solo successivamente, individuata con il Regolamento ENAC per le zone di tutela, per le quali è stato individuato un modello generale applicabile sull'intero territorio nazionale (Figura 1 e 2), e con la Disposizione Tecnica "*Policy per l'Attuazione dell'art.715 del Codice della Navigazione*" del 19 gennaio 2010 di ENAC per le zone di pertinenza del *third party risk assessment*, definendo una metodologia e strategia di attuazione che da origine a dei profili specifici per ciascun Aeroporto (Figura 3 e 4). È all'interno del Piano di Rischio che sono individuate entrambe queste aree da sottoporre a specifica tutela e, di conseguenza, ne sono definite: profili, localizzazione, classificazione e regolazione da un punto di vista urbanistico-edilizio. Infatti, il Regolamento ENAC ha anche sancito i criteri per la determinazione dei vincoli all'edificazione ricadenti in queste zone (Capitolo 9, Paragrafo 6), al fine di limitare le eventuali conseguenze di un incidente aeronautico; all'interno di tali zone si individuano le limitazioni a nuove opere e nuove attività, tramite la definizione di indirizzi di sviluppo specifici (attività compatibili e non compatibili per contenere il carico antropico) che devono essere recepiti negli strumenti urbanistici dei singoli Comuni.

In particolare, secondo il vigente Regolamento ENAC (Paragrafo 6.5, Capitolo 9) sono previste quattro tipologie di zone di tutela (A, B, C e D), la cui estensione e ubicazione varia a seconda della diversa caratterizzazione delle operazioni di decollo ed atterraggio che vengono esercitate nei singoli aeroporti, ossia delle caratteristiche tecniche degli aerodromi (codice di pista). Queste zone, successivamente, possono essere adattate nei perimetri e nell'estensione dai Comuni, in funzione della configurazione del territorio specifico.

Per quanto riguarda le limitazioni, il Regolamento ENAC stabilisce che a ciascuna zona corrisponda un diverso grado di tutela; per ciascuna di esse, infatti, sono previsti diversi indirizzi prescrittivi per la definizione di vincoli all'edificazione, in termini di destinazioni d'uso ed indici di edificabilità ammissibili e non ammissibili in futuro. In questo modo, il Regolamento ENAC fornisce un uniforme livello di tutela all'interno di ciascuna zona specifica. Tali vincoli non possono essere considerati analoghi ai vincoli "*assoluti*" individuati in virtù di fasce di rispetto (es. vincolo stradale, vincolo cimiteriale, ...), piuttosto possono essere interpretati come dei vincoli parziali all'uso del suolo o limitazioni operative

(si vedano ad esempio, i vincoli imposti dal P.A.I. in materia di aree a rischio idrogeologico o le distanze di sicurezza relative alle aziende a rischio d'incidente rilevante introdotte con il D.M. 151/2001 e dalla D.G.R. di Regione Lombardia 11 luglio 2012, n.IX/3753).

Se, da un lato, il Regolamento ENAC (Capitolo 9, Paragrafo 6.6) sancisce il mantenimento delle edificazioni e delle attività già esistenti sul territorio, dall'altro lato, per i nuovi insediamenti sono applicabili i seguenti indirizzi, che i Comuni articolano e dettagliano nei Piani di Rischio in coerenza con la propria regolamentazione urbanistico - edilizia:

- **Zona di tutela A:** *è da limitare al massimo il carico antropico. In tale zona non vanno quindi previste nuove edificazioni residenziali. Possono essere previste attività non residenziali, con indici di edificabilità bassi, che comportano la permanenza discontinua di un numero limitato di persone.*
- **Zona di tutela B:** *possono essere previsti una modesta funzione residenziale, con indici di edificabilità bassi, e attività non residenziali, con indici di edificabilità medi, che comportano la permanenza di un numero limitato di persone.*
- **Zona di tutela C:** *possono essere previsti un ragionevole incremento della funzione residenziale, con indici di edificabilità medi, e nuove attività non residenziali.*
- **Zona di tutela D:** *in tale zona, caratterizzata da un livello minimo di tutela e finalizzata a garantire uno sviluppo del territorio in maniera opportuna e coordinata con l'operatività aeroportuale, va evitata la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc...*

Nelle zone di tutela A, B e C vanno comunque evitate:

- *insediamenti ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc... ;;*
- *costruzioni di scuole, ospedali e, in generale, obiettivi sensibili;*
- *attività che possono creare pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.*

In base a quanto sinora considerato, gli interventi di mitigazione del rischio, per attenuare eventuali conseguenze all'interno delle zone di tutela si basa (Capitolo 9, Paragrafo 6.4 del Regolamento ENAC):

- *sulla limitazione di presenza umana;*
- *sull'individuazione di attività non compatibili a causa della potenziale amplificazione delle conseguenze di incidenti.*

Di conseguenza, il Piano di Rischio, quale documento specifico per la definizione delle zone di rischio e di una loro regolazione, consente di individuare le aree non soggette a vincolo e fornisce elementi per l'ottimale gestione della situazione in essere in quelle sottoposte a tutela (Paragrafo 6.2 del Regolamento ENAC). Il Piano di Rischio, in tal senso, è finalizzato a definire indicazioni e prescrizioni per la realizzazione di nuove opere e nuove attività, in termini di contenimento del carico antropico e individuazione delle attività compatibili, nel tentativo di intervenire sulla sicurezza delle aree limitrofe agli scali aeroportuali (Paragrafo 6.3 del Regolamento ENAC). Esso è, pertanto, volto a rafforzare i livelli di tutela nelle aree limitrofe agli aeroporti da conseguenze dovute ad eventuali

incidenti aerei, tramite l'intervento sul governo del territorio (Paragrafo 6.3 del Regolamento ENAC).

Il Piano di Rischio è redatto dal Comune il cui territorio è interessato dalle zone di tutela e, qualora tali zone interessino i territori di più comuni, il Piano è redatto in maniera coordinata (Paragrafo 6.7 del Regolamento ENAC). Una volta redatto dai Comuni interessati, viene trasmesso all'ENAC che esprime il proprio parere sulla base di valutazioni di tipo aeronautico. Successivamente, ai sensi del comma V, art.707 del Codice della navigazione, una volta adottato il Piano di Rischio, i Comuni potranno autorizzare le nuove opere ed attività ricadenti nelle zone disciplinate dal Piano di Rischio sulla base delle prescrizioni e limitazioni in esso contenute.

Figura 1 - Zone di tutela per piste di volo di codice 1 e 2 (estratto dal Regolamento ENAC)

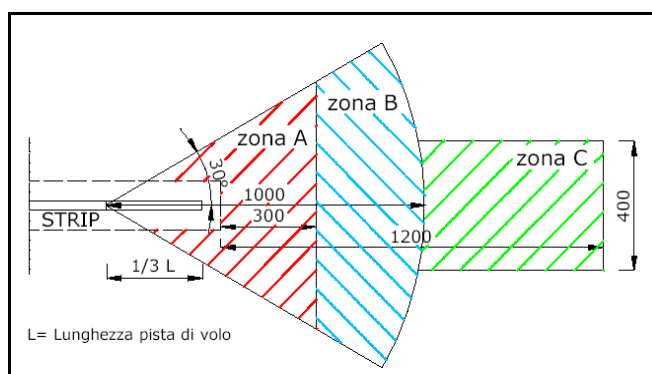
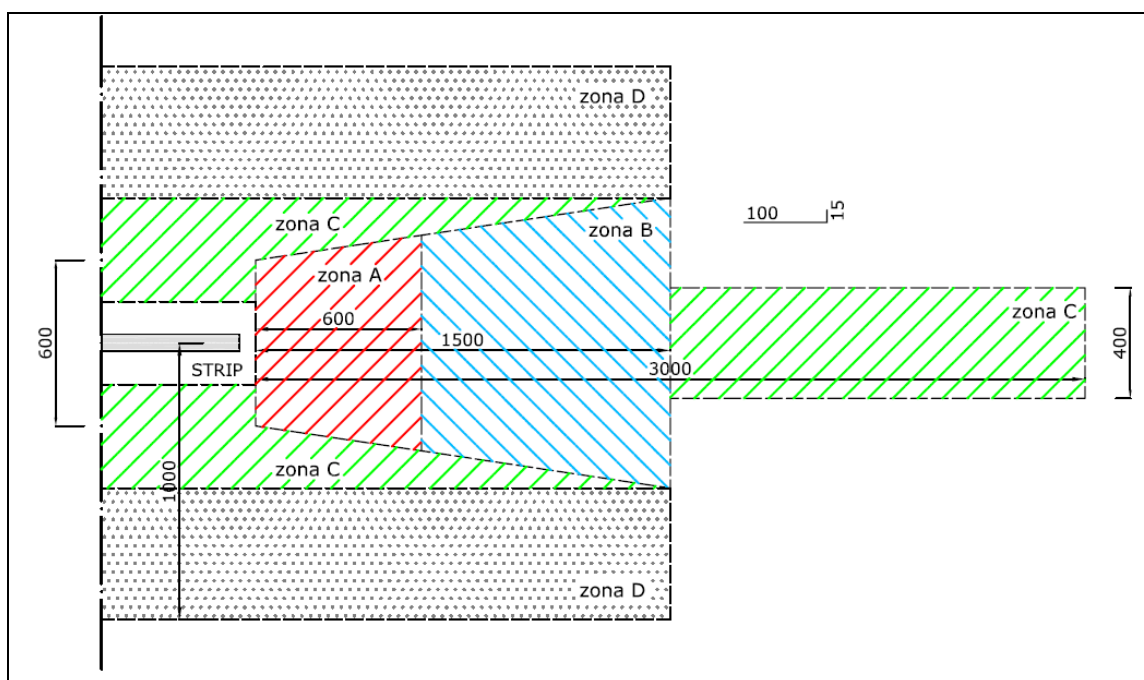


Figura 2 - Zone di tutela per piste di volo di codice 3 e 4 (estratto dal Regolamento ENAC)



Per quanto riguarda, invece, la valutazione dell'impatto di rischio o *third party risk assessment*, ai sensi dell'art.715 del Codice della Navigazione, questa valutazione, di competenza esclusiva di ENAC sulla base dei dati forniti dal gestore aeroportuale, viene effettuata sulla base di metodi scientifici analoghi a quelli utilizzati per le analisi di rischio in materia chimico-industriale che derivano dall'esperienza internazionale della *risk analysis*. In particolare, la già citata *Policy* di ENAC del 2010 definisce la metodologia per l'individuazione delle zone a rischio e la strategia di attuazione dell'urbanizzazione controllata nelle stesse, gli indirizzi prescrittivi e le modalità per il loro recepimento all'interno dei Piani di Rischio e degli strumenti urbanistici. Questa valutazione è applicabile solo ad aeroporti interessati da significativi volumi di traffico; una volta che questa viene effettuata, è previsto che ENAC ne comunichi i risultati ai Comuni interessati per l'adeguamento delle misure previste nei Piani di Rischio adottati, ai sensi di quanto definito nella suddetta *Policy*.

La valutazione dell'impatto di rischio individua le aree del territorio da sottoporre a tutela che ricadono all'interno delle così dette "curve di isorischio", caratterizzate da valori di Rischio Individuale che vanno da 1×10^{-4} a 1×10^{-6} , quali *output* di un validato modello di valutazione del rischio di tipo quantitativo; le curve individuano aree di rischio da tutelare, in funzione dei diversi valori di probabilità che un individuo residente permanentemente nei dintorni di un aeroporto, ha di rimanere coinvolto dalle conseguenze di un incidente aereo. Le diverse aree sono definite come:

- **Area ad alta tutela:** ricadente all'interno delle curve caratterizzate dal valore di 1×10^{-4} ;
- **Area interna:** ricadente tra la curva caratterizzata dal valore di 1×10^{-4} e quella caratterizzata dal valore di 1×10^{-5} ;
- **Area intermedia:** ricadente tra la curva 1×10^{-5} e la curva 1×10^{-6} ;
- **Area esterna:** ricadente al di fuori della curva 1×10^{-6} .

Pertanto, non sono oggetto di attuazione della *Policy* le aree esterne alla curva 1×10^{-6} , in quanto il rischio aggiuntivo derivante dalle attività aeronautiche non è rilevante. Non vengono quindi elaborate dallo studio le successive curve isorischio 1×10^{-7} , 1×10^{-8} , ecc. Ne deriva che la valutazione dell'impatto di rischio costituisce una valutazione di maggior dettaglio rispetto a quella effettuata in ambito di zone di tutela; essa rappresenta una valutazione del rischio che, oltre alla stima probabilistica degli incidenti (considerando anche la nazionalità del vettore aereo), fa riferimento anche ad un modello di localizzazione degli incidenti (dispersione delle rotte, specifici volumi di traffico, tipologia di incidente e distanza dalla pista) e ad uno delle conseguenze (peso dell'aereo, apertura alare, estensione delle conseguenze).

Sostanzialmente, le zone di tutela, quali aree di rischio esito di una valutazione stimata con un approccio di tipo qualitativo, sono da individuarsi con il medesimo profilo geometrico in corrispondenza di un qualunque aeroporto sito sul territorio nazionale ed aperto al traffico civile caratterizzato dal medesimo codice tecnico di pista di volo.; diversamente, le aree relative al *third party risk assessment* saranno diverse per ogni aeroporto, in quanto trattasi di valutazione specifica di tipo quantitativo basata su dati specifici dei singoli aeroporti (rotte seguite, volumi di traffico, ...) e stimata direttamente da ENAC solo per i principali aeroporti italiani interessati da un notevole traffico passeggeri.

A tal proposito, è da considerare il fatto che sia le zone di tutela individuate nel modello ENAC (art.707 del Codice della Navigazione Aerea e s.m.i.) sia quelle relative al *third party risk assessment* (art.715 del Codice della Navigazione e s.m.i.) sono stimate sulla base delle caratteristiche tecniche specifiche degli aeroporti e non tengono conto delle caratteristiche dell'intorno territoriale in cui è inserito l'aeroporto in considerazione. In

entrambi i casi, infatti, non vengono considerati nella stima del danno atteso quegli elementi fisico-sistemici (detti “*di esposto vulnerabile*”) che influenzano il verificarsi di certi danni al patrimonio costruito in caso di incidente aereo; si tratta di elementi che caratterizzano l’urbanizzazione (destinazioni d’uso, sistemi urbani, indici di edificabilità, funzioni attrattori di popolazione, ...) e che, pertanto, sono strettamente legati alle politiche di governo del territorio. È per questo motivo che il Comune, all’interno del Piano di Rischio, deve provvedere a regolare gli insediamenti, le infrastrutture e le strutture da insediare in futuro, quali elementi principali da cui possono derivare i danni al territorio a seguito di un evento incidentale.

Figura 3 - Schema rappresentativo delle aree di rischio relative al “*third party risk assessment*” (Policy ENAC di attuazione del *Risk assessment*)

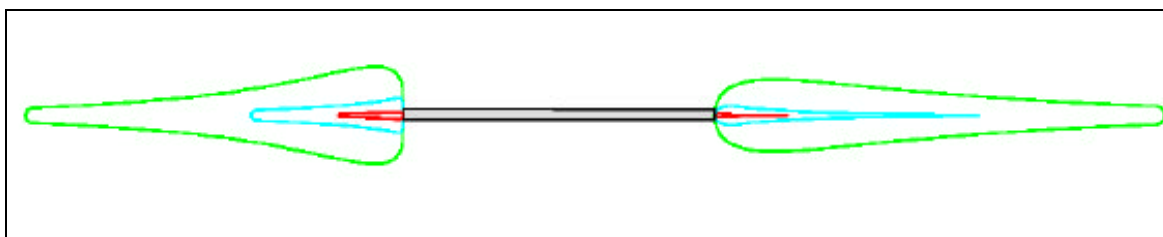
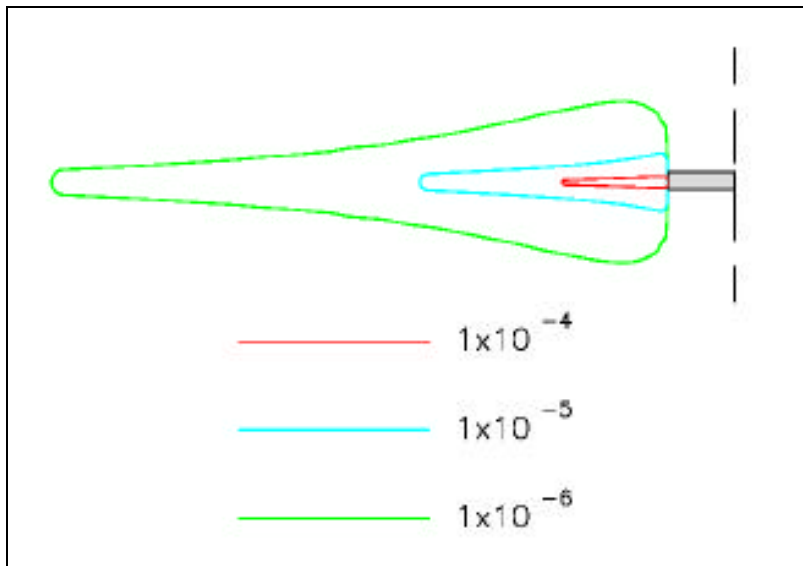


Figura 4 - Rapporto dimensionale tra le varie aree comprese nelle tre curve isorischio significative per l’elaborazione del “*third party risk assessment*” (Policy ENAC di attuazione del *Risk assessment*)



A tal proposito, la *Policy* per l’attuazione del *third party risk assessment* stabilisce che il gestore aeroportuale fornisce ad ENAC, su richiesta, i dati di *input* del modello, costituiti dai volumi di traffico registrati nell’anno antecedente all’esecuzione dello studio (ultimo anno disponibile) e quelli revisionati relativi all’arco temporale di riferimento del Piano di Sviluppo Aeroportuale, ripartiti per modello di aeromobile e per rotta, e la base cartografica su cui verrà rappresentato l’output del modello. ENAC effettua lo studio di valutazione all’orizzonte temporale del Piano di Sviluppo Aeroportuale (10-15 anni) e sulla base di tale studio vengono determinati i vincoli alla proprietà privata. La finalità dello

studio allo stato attuale è invece quella di verificare l'eventuale sussistenza di criticità già presenti sul territorio, per una corretta stima degli eventuali interventi da assumere nell'immediato o nel periodo di validità dello studio. I Comuni ricevono da ENAC le planimetrie raffiguranti le curve di *output* e adattano i propri strumenti di gestione e pianificazione del territorio, tenendo conto delle indicazioni contenute nella *Policy* emanata dall'ENAC.

Nello specifico, il Comune, una volta ricevute da ENAC le planimetrie su cui sono riportate le curve di rischio attinenti al *third party risk assessment*, deve verificare la coerenza degli strumenti urbanistici vigenti con le misure di tutela indicate nella *Policy* per le specifiche aree di rischio e procedere eventualmente al loro adeguamento; tali adeguamenti interessano anche i Piani di Rischio redatti ai sensi dell'art.707, per le zone comuni ai due strumenti di tutela. Il profilo delle curve fornite dall'ENAC agli Enti territoriali non sono modificabili e soprattutto non riducibili in termini di estensione; eventuali adattamenti devono essere concertati con l'ENAC. Analogamente a quanto disposto per le zone di tutela, la *Policy* ha individuato misure di tutela da applicare nelle aree esterne agli aeroporti interessate dalle curve di isorischio generate come *output* del modello di riferimento per la valutazione dell'impatto di rischio; anche in questo caso, la tutela del territorio ricadente all'interno delle curve di isorischio si traduce nella limitazione del carico antropico, con individuazione delle attività non compatibili.

Più in particolare, è previsto quanto di seguito riportato per ogni specifica area.

- **Area ad alta tutela:** *normalmente l'area all'interno della curva di 1×10^{-4} , in cui è maggiore il livello di esposizione al rischio, ricade all'interno dell'aeroporto. Qualora invece essa ricada esternamente al sedime aeroportuale deve evitarsi la presenza continua di persone al suo interno. In tale ottica andrà valutata l'opportunità di definire piani contenenti programmi di demolizione e/o misure di regressione rispetto alle opere esistenti. I piani dovranno essere principalmente finalizzati a garantire un decremento dell'eventuale carico antropico presente in tale area di tutela.*
- **Area interna:** *lo stato del territorio ricadente in tale area deve essere gestito al fine di garantirne un controllo tramite un congelamento della situazione esistente; in casi in cui venga evidenziato un considerevole carico antropico dell'area possono essere valutate misure di contenimento e riconversione delle opere esistenti con lo scopo di diminuire il carico stesso. Per quanto riguarda la pianificazione dello sviluppo del territorio e quindi la realizzazione di nuove opere e/o attività, gli strumenti urbanistici vanno in linea generale adattati per non consentire nuove realizzazioni che comportino l'aumento di carico antropico.*
- **Area intermedia:** *le opere esistenti non sono oggetto di intervento e possono essere previste misure di contenimento. Per quanto riguarda la realizzazione di nuova funzione non residenziale la stessa deve essere caratterizzata da tipologie costruttive e destinazioni d'uso che prevedono la presenza di un modesto numero di persone. Quanto sopra va comunque sempre verificato in rapporto ai livelli di carico antropico già presenti allo stato attuale.*
- **Area esterna:** *Tale area non è soggetta a particolari previsioni connesse con la presenza di attività aeronautica.*

Inoltre, si precisa che *nelle aree ad alta tutela, interna ed intermedia andrà inoltre posta particolare attenzione alle attività che, se coinvolte da un incidente aereo, possono amplificare le conseguenze di un eventuale incidente e creare danno per l'ambiente (depositi di carburante fuori terra, industrie chimiche, ...). In tali aree va evitata la*

realizzazione di edificazioni assimilabili a scuole, ospedali, centri ad elevato affollamento, ecc.. Per le infrastrutture viarie, nelle aree “alta tutela” ed “interna” o in prossimità delle stesse, vanno evitate opere che possano comportare congestioni del traffico e quindi significativo aumento del carico antropico (quali ad esempio caselli autostradali).

Oltre a quanto sinora considerato in materia strettamente aeronautica, si ricorda Regione Lombardia in materia di rischio aeroportuale non ha sinora esplicitato direttive di merito demandando, pertanto, gli aspetti operativi e procedurali alla normativa di governo del territorio vigente, di competenza regionale. Ne consegue che, nel corso degli anni, ogni Comune ha proceduto in maniera autonoma alla tutela delle aree a rischio aeroportuali, ricadenti all'interno del proprio territorio, in allineamento a quanto disposto dal Regolamento ENAC e dalla Policy di attuazione per il *risk assessment*, da un lato, e dalla normativa in materia di governo del territorio, dall'altro.

Nello specifico, la normativa di Regione Lombardia in materia di governo del territorio (L.R. 12/2005 e s.m.i.) pone attenzione alle situazioni di rischio e di vincoli che caratterizzano il territorio lombardo, introducendo nei piani urbanistici per il governo del territorio locale la necessità di identificare queste aree e di regolarne il loro utilizzo all'interno delle previsioni di piano. L'individuazione dello stato di fatto e delle future trasformazioni previste a livello comunale, sono contenute, ai sensi di legge, nel documento urbanistico comunale, attualmente da individuarsi nel Piano di Governo del Territorio (PGT). In particolare, la L.R. 12/2005 ha introdotto il PGT come strumento urbanistico-edilizio a livello locale, in sostituzione del più noto Piano Regolatore Generale (PRG) che era stato introdotto, a livello nazionale con la L.1150/1942 e a livello regionale con la L.R. 51/1975, per regolare l'attività edificatoria in un territorio comunale, indirizzare la crescita della città e gestire l'incremento urbano.

Il PGT introdotto in Lombardia a partire dal 2005, con lo scopo di definire l'assetto dell'intero territorio comunale, si articola in tre componenti fondamentali:

- il **Documento di Piano**, che analizza il territorio comunale nei suoi diversi aspetti caratteristici (geologico, ambientale, urbanistico, viabilistico, infrastrutturale, economico, sociale e storico-culturale) ed identifica gli obiettivi e le strategie da perseguire per lo sviluppo economico e sociale della città e della sua popolazione;
- il **Piano dei Servizi**, che definisce le strutture pubbliche o di interesse pubblico di cui il Comune necessita, tenendo conto della popolazione residente, che gravita in esso e quella prevista in futuro, per assicurare un'adeguata distribuzione dei servizi sul territorio e garantire ai cittadini una maggiore vivibilità e qualità urbana;
- il **Piano delle Regole**, che definisce la destinazione urbanistica delle aree, le aree non soggette a trasformazione urbanistica, le modalità, gli indici edilizi e le prescrizioni puntuali per gli interventi urbanistici sia sugli edifici esistenti che di quelli di nuova realizzazione, quale strumento di controllo della qualità urbana e territoriale che intende assicurare un disegno coerente della pianificazione urbanistica della città.

Alla prima emanazione della L.R. 12/2005 hanno fatto seguito una serie di modifiche ed integrazioni (L.R. 20/2005, L.R. 6/2006, L.R. 12/2006, L.R. 4/2008, L.R. 5/2009, L.R. 7/2010, L.R. 12/2010, L.R. 4/2012), e di Deliberazioni della Giunta Regionale inerenti criteri attuativi della stessa legge, finalizzati a fornire agli Enti Locali le linee guida e gli indirizzi per l'applicazione di specifiche prescrizioni disciplinate dal testo normativo regionale nei suoi diversi aspetti. Tra questi vi sono quelli relativi a: lo Sviluppo del

Sistema Informativo Territoriale integrato (SIT); le modalità per la pianificazione comunale; le determinazioni in merito al Piano di Governo del Territorio dei Comuni con popolazione compresa tra 2001 e 15000 abitanti; la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio; la valutazione ambientale di piani e programmi (VAS); la tutela dei beni paesaggistici; la pianificazione degli Enti Locali in materia commerciale.

Per quanto riguarda gli aspetti di rischio, la Regione Lombardia prevede, all'interno dei PGT, l'identificazione a livello locale delle aree a rischio e vulnerabili, al fine della definizione di un quadro conoscitivo del territorio comunale relativamente situazioni di rischio naturale e tecnologico (vedasi articoli 8, 10, 15, 55, 56, 57 della L.R. 12/2005). In modo specifico vengono citate le zone a rischio geologico, idrogeologico e sismico, le aree ed edifici a rischio di compromissione o degrado, le aree a rischio di incidente rilevante. Oltre a ciò, richiamando anche la normativa vigente in materia di protezione civile (D.Lgs. 1/2018, artt. 1, 2, 12, 16) e, nello specifico, quanto disciplinato in riferimento alle attività di prevenzione strutturale che sono da intendersi anche quelle volte all'esecuzione di interventi di mitigazione in coerenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione urbanistica, le zone di tutela e le aree relative al *third party risk assessment* sono da intendersi aree a rischio perché esposte alla possibilità di caduta di aeromobile (o a rischio da trasporto). Pertanto, queste aree sono da individuarsi come aree da sottoporre ad una specifica regolamentazione urbanistica.

In tale contesto, è opportuno considerare che in attuazione dell'art.7 della L.R. 12/2005 e s.m.i., le modalità attuative per la pianificazione comunale disciplinano l'individuazione, all'interno del PGT (ed in particolare del Piano delle Regole), di vincoli sovraordinati che gravano sul territorio comunale e gli ambiti e le aree da assoggettare a specifica disciplina (vedi i Punti 4.1 e 4.2 della D.G.R. n.VIII/1681 del 29 dicembre 2005). Tra queste è ovvio far ricadere le zone di tutela, le aree relative al *third party risk assessment*, e quelle inerenti gli ostacoli ed i pericoli per la navigazione aerea definite dal Regolamento ENAC. Nello specifico:

- l'art.8, comma 1 della L.R. 12/2005 e s.m.i. prevede che *“Il documento di piano (..) definisce (..) il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute, individuando i grandi sistemi territoriali, il sistema della mobilità, le aree a rischio o vulnerabili (..), e le relative aree di rispetto, (..) e ogni altra emergenza del territorio che vincoli la trasformabilità del suolo e del sottosuolo (..)”*;
- l'art.10 della L.R. 12/2005 e s.m.i. sancisce che *“il piano delle regole: (..) individua le aree e gli edifici a rischio di compromissione o degrado e a rischio di incidente rilevante (..)”*;
- gli artt.55, comma 6 della L.R. 12/2005 e s.m.i. sottolineano come *“(..) nell’ambito delle attività di pianificazione del territorio (..), è assicurato il coordinamento con gli strumenti di protezione civile previsti dalla Legge Regionale 22 maggio 2004, n. 16 (Testo unico delle disposizioni regionali in materia di protezione civile)”*;
- il punto 4.1 della D.G.R. n.VIII/1681 del 29 dicembre 2005 precisa che *“il Piano delle regole (..) individua e recepisce (..) le previsioni sovraordinate, prevalenti e vincolanti, contenute nel Piano Territoriale Regionale, nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali, nei piani di settore sovraordinati; (..) tutti gli altri vincoli sovraordinati che gravano sul territorio”*.

1.3 Altre limitazioni vigenti in ambito aeroportuale

Oltre a quanto sinora esposto è opportuno segnalare che, in corrispondenza delle aree di decollo ed atterraggio degli aerei, non solo esistono vincoli all'edificazione in termini di zone di tutela ed aree relative al *third party risk assessment*, ma esistono anche altre limitazioni che gravano su tali aree, quali quelle inerenti i cosiddetti "ostacoli" alla navigazione aerea (Capitolo 4, Paragrafo 9 del Regolamento ENAC) ed i così detti "pericoli per la navigazione aerea" (Capitolo 4, Paragrafo 12 del Regolamento ENAC). Si tratta, in particolare, di limitazioni da introdurre negli strumenti urbanistici a livello locale riguardanti alcune tipologie di attività presenti sul territorio che possono costituire un rischio per la sicurezza della navigazione aerea, ma che tuttavia non sono oggetto dei Piani di Rischio aeroportuali.

Per quanto riguarda gli ostacoli alla navigazione, il metodo per valutare l'impatto di ogni ostacolo esistente o previsto all'interno del sedime aeroportuale o nelle sue vicinanze, è quello di definire particolari superfici di rispetto degli ostacoli, in relazione al tipo di pista ed all'uso che se ne vuol fare (capitolo 4, Paragrafo 1 del Regolamento ENAC). Una volta definite le superfici di rispetto degli ostacoli è possibile individuare le azioni da intraprendere nel caso di oggetti che forano dette superfici. In particolare, ai sensi del Regolamento ENAC vigente (Capitolo 4, Paragrafo 9):

- nuovi manufatti o estensioni degli stessi non possono forare la superficie di avvicinamento o quella di transizione fatta eccezione del caso in cui è dimostrato all'ENAC con studi aeronautici che il nuovo manufatto o l'estensione risulterebbe in ombra rispetto a un esistente manufatto inamovibile;
- nuovi manufatti o estensioni degli stessi non possono forare la superficie di salita al decollo, la superficie orizzontale interna la superficie conica e la superficie orizzontale esterna, fatta eccezione del caso in cui è dimostrato all'ENAC con studi aeronautici che il nuovo manufatto o estensione risulterebbe in ombra rispetto a un esistente manufatto inamovibile, oppure è dimostrato che questo non influirebbe negativamente sulla sicurezza delle operazioni o sulla regolarità delle stesse;
- manufatti o qualsiasi ostacolo esistente che forano le superfici di avvicinamento, di transizione, di salita al decollo, la superficie orizzontale interna o quella conica devono, per quanto praticabile, essere rimossi, fatta eccezione del caso in cui è dimostrato all'ENAC con studi aeronautici che il manufatto o qualsiasi ostacolo è in ombra rispetto a un esistente manufatto inamovibile oppure è dimostrato che questo non influisce negativamente sulla sicurezza delle operazioni o sulla regolarità delle stesse. Nel caso non sia possibile procedere alla rimozione di ostacoli esistenti, l'ENAC stabilisce le necessarie condizioni e limitazioni all'operatività dell'aeroporto;
- ostacoli che non forano la superficie di avvicinamento di una pista o quella relativa ad un suo previsto prolungamento, ma che possono influire negativamente sulle prestazioni ottimali degli aiuti alla navigazione visivi e non visivi devono essere rimossi a cura del gestore, nel sedime aeroportuale. La rimozione degli ostacoli che si trovano al di fuori del sedime aeroportuale è richiesta dall'ENAC.

Per quanto riguarda i pericoli per la navigazione aerea, rientrano tra queste le attività che comportano riduzioni o distorsioni della visione, interferenza con gli apparati di radioassistenza o richiamo per la fauna selvatica.

La realizzazione di opere, piantagioni o l'esercizio di altre attività o costruzioni "particolari" (come successivamente definite) che possono costituire richiamo per la fauna selvatica nelle zone da sottoporre a limitazione è soggetta ad autorizzazione da parte dell'ENAC. In caso di opere, piantagioni e attività o costruzioni particolari già esistenti sulle aree successivamente definite, ENAC può ordinare, con provvedimento motivato, che le stesse siano abbattute o eliminate qualora non siano compatibili con la sicurezza della navigazione aerea e non sia stato possibile mitigarne gli effetti ad un livello di sicurezza ritenuto accettabile dall'ENAC. Tra le attività o costruzioni oggetto di limitazione si trovano:

- discariche e corpi d'acqua aperta o altre aree umide che possono attrarre volatili ed altra fauna selvatica;
- attività industriali che prevedono fasi lavorative in grado di attrarre volatili ed altra fauna selvatica (industria manifatturiera, impianti di lavorazione carne/pesce/vegetali, ecc.);
- attività agricole e di allevamento che possono costituire fonte attrattiva per i volatili ed altra fauna selvatica (coltivazioni agricole attrattive, impianti di itticoltura, allevamenti di bestiame, ecc.);
- attività antropiche che prevedono l'immissione di fauna libera nell'ambiente (Ambiti Territoriali di Caccia, riserve di caccia e pesca, aree di ripopolamento faunistico, campi di gara per colombofili, aree di addestramento cani da caccia, ecc.);
- manufatti con finiture esterne riflettenti ed impianti fotovoltaici;
- luci fuorvianti ed emanazioni laser;
- ciminiere con emissione di fumi;
- attività che prevedono l'emissione di onde elettromagnetiche, per le possibili interferenze con gli apparati di navigazione;
- manufatti che per la posizione e dimensione possono interferire con la propagazione delle onde elettromagnetiche degli apparati di navigazione;
- impianti eolici.

Sono inoltre sottoposti a limitazioni quei siti, anche al di fuori delle zone sopra indicate, in cui sono installati apparati di assistenza alla navigazione aerea, per gli aspetti relativi alla protezione del segnale radioelettrico degli apparati stessi.

Le zone relative agli ostacoli e quelle relative ai pericoli per la navigazione aerea da sottoporre a vincolo e le relative limitazioni sono riportate in apposite mappe (le così dette "mappe di vincolo") alla cui redazione provvede il gestore aeroportuale nell'ambito dei compiti di cui al certificato di aeroporto. Gli Enti Locali, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine alla programmazione ed al governo del territorio, adeguano i propri strumenti di pianificazione alle prescrizioni delle mappe di vincolo.

Riguardo a questa tipologia di prescrizioni, il Comune di Bergamo ha già provveduto ad inserire le limitazioni derivanti dalle mappe di vincolo inoltrate da ENAC nell'ambito del proprio strumento urbanistico comunale con l'approvazione della VARPGT10, approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n.152-17 Reg. C.C./0097-17 Prop.Del. in data 11/12/2017 e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 8 del 21/02/2018.

2. INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DI RISCHIO RICADENTI NEL COMUNE DI BERGAMO

Il presente capitolo è volto all'individuazione delle zone di tutela e delle zone relative alla valutazione dell'impatto di rischio o *third party risk assessment* che ricadono nel Comune di Bergamo a causa della presenza dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "*Il Caravaggio*", quali aree da sottoporre a specifica regolamentazione ai sensi degli artt.707 e 715 del Codice della Navigazione e del Regolamento ENAC vigente. L'individuazione di tali zone è necessaria al fine di definire le aree specifiche da sottoporre a Variante allo strumento urbanistico comunale vigente (PGT del Comune di Bergamo approvato con Delibera di C.C. n. 86 Reg./26 Prop. Del. in data 14 maggio 2010 - pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 29 in data 21 luglio 2010).

Ai sensi di quanto definito nel Paragrafo 6 del Capitolo 9 del Regolamento ENAC, infatti, fermo restando il livello di sicurezza raggiunto nel settore della navigazione aerea tramite la certificazione degli aeromobili e degli aeroporti, l'adozione di standard tecnologici internazionali, l'elevata qualificazione del personale e la certificazione degli operatori aeronautici, non può considerarsi nulla la possibilità di accadimento di incidenti tali da coinvolgere le aree limitrofe agli aeroporti. Per questo motivo, con l'elaborazione del Piano di Rischio ed il suo recepimento nello strumento urbanistico comunale si vuole assicurare, tramite un adeguato governo del territorio, un elevato livello di tutela della popolazione e dell'ambiente costruito nelle aree limitrofe agli scali aeroportuali, grazie all'introduzione di specifiche prescrizioni urbanistico-edilizie.

In tale prospettiva, il capitolo include un quadro conoscitivo relativamente la tipologia di attività aeroportuale esercitata dallo scalo aeroportuale bergamasco di Orio al Serio, da cui dipendono i profili geometrici delle zone di rischio che interessano il Comune, e, di conseguenza, la loro individuazione sulla superficie comunale.

2.1 Attività esercitata dall'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "*Il Caravaggio*"

L'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "*Il Caravaggio*" rappresenta uno degli scali principali del sistema aeroportuale lombardo ed ha avuto uno sviluppo intenso soprattutto negli ultimi vent'anni, al punto da essere diventato tra i primi scali per movimentazione merci e traffico passeggeri a livello nazionale (Tabella 2).

In qualità di ente gestore aeroportuale, la società S.A.C.B.O. S.p.A. svolge un incarico che comprende la progettazione, la realizzazione, l'adeguamento, la manutenzione e l'uso degli impianti e delle infrastrutture strumentali all'esercizio dell'attività di gestione. L'incarico è affidato a S.A.C.B.O. S.p.A sulla base di una convenzione quarantennale stipulata tra ENAC e la società, sottoscritta in data 1 marzo 2002, relativa ai rapporti di gestione e di sviluppo dell'attività aeroportuale. S.A.C.B.O. S.p.A., pertanto, è tenuta ad operare sotto il controllo di ENAC, quale soggetto giuridico deputato all'assolvimento delle funzioni statali di amministrazione attiva e di vigilanza nel settore pubblico dell'aviazione civile e delle attività delle Società di gestione aeroportuali. La società aeroportuale, fondata nel 1970, è attualmente composta da: S.E.A. S.p.A. (primo azionista), U.B.I. Banca S.p.A., Comune di Bergamo, Camera di Commercio di Bergamo, Provincia di Bergamo, Credito Bergamasco Società per Azione ed altri soci privati con quota inferiore al 5%.

Tabella 2 - Caratteristiche dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "Il Caravaggio"

Autorità amministrativa	ENAC - DA Lombardia - Aeroporto "Enrico Forlanini", 20090 Linate
Esercente/Ente gestore	SACBO S.p.a.
Autorità ATS	ENAV S.p.A. Centro Aeroportuale Orio al Serio
Distanza dal Comune di Bergamo	5 km circa
Distanza dal Comune di Milano	45 km circa
Qualifica	Aeroporto civile e privato (in concessione totale)
Tipologia di traffico consentito	IFR/VFR
Tipologia di volo	Intercontinentale, internazionale, nazionale, aviazione generale
Codice ICAO (indicatore di località)	LIME
Codice IATA	BGY
Codice di riferimento Annesso XIV ICAO	4E: RWY 10/28:
	1A: RWY 12/30 (pista turistica per Aeroclub Taramelli) per aerei con carrelli principali di larghezza massima pari a 3.8 m
Coordinate LAT Nord/Sud	45° 40' 08"N
Coordinate LONG Est/Ovest	009° 42' 01"E

Nato inizialmente per scopi esclusivamente militari (nel 1937) e solo successivamente aperto al traffico civile (nel 1972), l'aeroporto si è sviluppato dapprima come scalo per trasporto merci e poi come approdo per il traffico passeggeri, raggiungendo oggi un ruolo primario tra gli scali low-cost europei.

Nel corso degli anni '70, la presenza dell'Aeronautica Militare sul sedime aeroportuale costituisce un enorme vantaggio per la S.A.C.B.O. S.p.A., sia in forma di collaborazione tecnico-operativa, sia per la dotazione di apparecchiature all'avanguardia per la sicurezza del volo. Il movimento delle merci aeree, benché si tratti di spedizioni di dimensioni e peso contenuti, assimilabili ai pacchi postali, si rivela subito importante, a conferma del grande interesse da parte del tessuto economico territoriale presente intorno dell'aeroporto; si tratta di una tipologia di merci che da semplice nicchia diventerà in seguito un mercato di straordinaria importanza logistica per un bacino sempre più ampio ed articolato. Negli anni '80 l'attenzione per lo sviluppo dell'aeroporto si concentra sull'infrastruttura e sulla necessità di collegamenti con la capitale, mentre si consolida il traffico charter, sostenuto dai movimenti stagionali dei turisti della neve e di quelli diretti nelle località estive lacustri, nonché da consistenti flussi di turismo religioso. Agli inizi degli anni '90 S.A.C.B.O. S.p.A. getta le basi per il definitivo sviluppo infrastrutturale e logistico dello scalo ed alla fine dello stesso decennio lo scalo bergamasco arriva ad un'accelerazione notevole della sua attività, in relazione anche all'apertura del grande aeroporto di Malpensa. In questi anni la presidenza della società investe fortemente nella riorganizzazione e nel potenziamento dei servizi, determinando un immediato e sensibile incremento dell'attività, riscontrabile nell'andamento dei risultati di esercizio, consentendo di portare a termine l'allargamento dell'aerostazione con nuovi banchi check-in e due pontili d'imbarco, e disporre di nuovi uffici. Ormai ufficialmente entrata nel quadro del sistema aeroportuale milanese, la società mette in atto le opportune sinergie in grado di agevolare lo sviluppo del traffico passeggeri sfruttando la posizione baricentrica dello scalo bergamasco nel bacino della Lombardia. Nel 1999 l'aeroporto supera per la prima volta la quota annuale di 1 milione di passeggeri.

Nel 2000 si decide il raddoppio dell'area check-in, ma soprattutto vengono avviati i contatti commerciali che porteranno l'aeroporto di Orio al Serio a diventare in poco tempo una delle realtà più avanzate nel trasporto *low-cost*. Dopo l'avvio dei voli operati da *Ryanair*, ormai il più grande operatore di servizi *low-cost* che ha eletto nell'aeroporto bergamasco il suo HUB del Sud Europa, cresce il numero dei vettori a basso costo attratti dall'efficienza dell'aeroporto e dalla rapidità dei tempi di erogazione dei servizi offerti ai

velivoli e ai passeggeri. La strategia di promozione e sviluppo consente che, all'aumento del traffico, concorra una serie di vettori, creando le condizioni per una reale espansione del bacino di utenza e il graduale ampliamento della rete di destinazioni nell'area euromediterranea. Nell'agosto 2002 l'aeroporto di Orio al Serio supplisce alla chiusura di Linate, necessaria per consentire il rifacimento della pista e una serie di opere di ammodernamento; anche ciò favorisce l'atteso incremento del movimento dei passeggeri che matura in modo incrementale su base annua. Dopo l'approvazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale nel 2004, S.A.C.B.O. S.p.A. fissa i nuovi obiettivi, rappresentati dal livellamento dell'attività svolta dai vettori *courier* che continuano a svolgere un importante ruolo logistico e supporto all'occupazione e all'economia del territorio. Si rinuncia però a realizzare il *cargo center* per privilegiare interventi per il potenziamento di infrastrutture e servizi aeroportuali al servizio del traffico passeggeri, nonché la sicurezza e la mitigazione ambientale. Infatti, il programma di sviluppo dell'attività di *Ryanair* sull'aeroporto bergamasco non resta esempio isolato; il successo del vettore *low cost* irlandese induce molte compagnie aeree a scommettere sul bacino d'utenza dello scalo bergamasco. Fin dai primi anni di attività commerciale, la movimentazione delle merci aeree assume rapidamente enorme valore strategico per il bacino d'utenza dell'aeroporto. Le merci trattate dai vettori *courier* rientrano nella categoria dei documenti e piccoli pacchi, dei prodotti farmaceutici e dei ricambi, tutti accomunati dalla specificità della consegna urgente e rispondenti a processo logistico sicuro e garantito. *DHL Aviation* è il primo dei grandi corrieri espresso ad operare sullo scalo di Bergamo, approdandovi nel 1976 per poi consolidare nel tempo la propria attività e contribuendo a rafforzarne il ruolo nel settore specializzato.

L'attività dell'aeroporto, pertanto, ha iniziato a crescere in modo esponenziale nell'ultimo ventennio diventando, in poco tempo, il più importante scalo italiano di voli *low cost* e tra i più importanti in generale per traffico passeggeri. Per quanto riguarda i movimenti aerei commerciali l'aeroporto bergamasco è stato interessato nel 2017 da n.84.554 di movimenti totali e un numero di passeggeri sui servizi aerei commerciali pari a 12.230.942 (traffico di linea e charter), posizionandosi al quinto posto tra gli aeroporti italiani per numero di voli ed al terzo per numero di passeggeri (Fonte ENAC, Dati di traffico 2017). Per quanto riguarda poi il totale cargo trasportato sui servizi aerei commerciali, l'aeroporto ha registrato n.125.888 tonnellate di cargo trasportato, posizionandosi al terzo posto a livello nazionale. Riguardo all'Aviazione Generale si sono registrati, invece, n.1.559 movimenti e 1.993 passeggeri. La maggior parte del traffico ha interessato principalmente l'estero, come pare ovvio visto lo sviluppo in direzione del traffico *low-cost* che costituisce circa il 93% della quota di passeggeri che hanno interessato il traffico sull'aeroporto nel 2017; in particolare, le aree geografiche di maggior traffico includono: la Spagna, la Germania, la Gran Bretagna e la Romania. Tali dati evidenziano come, dal 2001 al 2017, il numero dei movimenti si sia gradualmente triplicato, passando da circa 33.730 movimenti totali agli attuali 84.554, ed il numero dei passeggeri è aumentato di circa dodici volte, passando da poco più di 1 milione a 12 milioni di passeggeri circa; il trasporto cargo si è sostanzialmente mantenuto con un lievissimo incremento.

Gli investimenti varati da S.A.C.B.O. S.p.A nel corso degli anni, pertanto, si inquadrano in una politica gestionale costantemente orientata non solo ad assicurare una elevata qualità dei servizi, riscontrabile anche nello sviluppo di *policy* ambientali e di sicurezza, ma anche a produrre valore per e sul territorio, allo scopo di disegnare un profilo architettonico di aerostazione che diventi un prestigioso biglietto da visita sullo sfondo della linea d'orizzonte di Città Alta; non a caso, dal 14 marzo 2011 lo scalo bergamasco assume la denominazione "Il Caravaggio Bergamo Orio al Serio International Airport", conferendo alla crescita e all'affermazione dello scalo bergamasco nel panorama

del trasporto aereo, l'etichetta di piena internazionalizzazione.

Lo sviluppo esponenziale dell'aeroporto è ovviamente dovuto anche allo sfruttamento delle intrinseche potenzialità fisico-strutturali che hanno da sempre caratterizzato lo scalo ed il suo intorno territoriale. Per questo motivo, il rischio in caso di incidente è elevato, essendo questo connesso ad una serie di fattori che riguardano sia la sua pericolosità intrinseca che quella dell'aerostazione e del territorio circostante.

A questo proposito, è opportuno ricordare che le diverse tipologie di attività di volo svolte da un aeroporto si suddividono in: "*volo o aviazione commerciale*" (trasporto pubblico passeggeri e merci (linea e charter), aerotaxi, Emergency Medical Service, off-shore, ...); "*lavoro aereo*" commerciale o non (attività anti-incendio boschivo (AIB), trasporto di materiali al gancio, attività di ricerca e soccorso (SAR), spargimento di sostanze, fotografia aerea, pubblicità aerea, traino alianti e lancio paracadutisti); "*Aviazione Generale*" (scuole di volo, attività turistico-sportiva -voli da diporto o sportivo VDS-, voli prova e sperimentali, voli dimostrativi e quelli svolti nell'ambito di competizioni o manifestazioni aeree).

Le principali tipologie di traffico aeroportuale per trasportato si differenziano in: passeggeri, misto (passeggeri e merce), *all cargo e ferry*; per quanto riguarda, invece, le tipologie di traffico aeroportuale per diritti di traffico si riconoscono il traffico: di linea (traffico su programma), charter (opera su richiesta), aerotaxi, privati (Aviazione Generale) e scali tecnici.

Da un punto di vista fisico-strutturale, il sedime dello scalo bergamasco, con un'estensione di circa 270 ettari (senza considerare le aree esclusivamente militari), sorge su terreno demaniale dei Comuni di Bergamo, Orio al Serio, Seriate, Grassobbio e su aree private della società S.A.C.B.O. S.p.A.. Inoltre, l'aeroporto incorpora due piste, di cui una prevalentemente riservata al traffico commerciale ed una riservata ad attività di formazione e da diporto. La pista di volo principale (pista 10/28), su cui opera l'aviazione commerciale, corre lungo l'Autostrada A4 in direzione est-ovest, ed è lunga circa 3.000 metri; la seconda pista, invece, è quella dedicata all'Aviazione Generale, principalmente turistico-sportiva condotta da Aeroclub Taramelli (pista 12/30) ed è lunga circa 800 metri.

Le caratteristiche dello scalo sopra descritte incidono fortemente sulla realizzazione del Piano di Rischio, ossia sull'identificazione delle zone di tutela e delle zone relative alla valutazione dell'impatto di rischio, quali aree a maggiore pericolosità di incidente aereo; dette caratteristiche, infatti, costituiscono quegli elementi che determinano la possibilità che si verifichi un incidente aereo, generando impatti rilevanti in prossimità di un aeroporto. Il verificarsi di un incidente aereo, e l'area al suolo coinvolta, è connesso ad una molteplicità di fattori che hanno a che fare con un aeromobile, e più in generale con le diverse tipologie di traffico aeroportuale, i livelli di traffico aereo, le caratteristiche tecnico-operative delle piste di volo e la tipologia delle operazioni di volo che vengono esercitate nello specifico aeroporto. Si tratta cioè di tutti quei fattori che incidono sul livello di sicurezza del volo che vengono raccolti nel *safety reporting*, ovvero la raccolta di dati su incidenti (*accidents*) ed inconvenienti gravi (*serious incurie*) (definizioni ICAO). Oggi, infatti, è sempre più evidente come la sicurezza aerea dipenda da fattori di carattere non solo organizzativo ma anche culturale, dove entrano in gioco tutti gli elementi del sistema uomo-macchina-ambiente, le norme, il soggetto regolatore, gli operatori, le infrastrutture e i servizi di controllo del traffico aereo.

L'incidente aereo è un tipo di incidente che si può verificare durante una delle fasi della navigazione di un aeromobile: decollo, volo, atterraggio. Per quanto riguarda la classificazione degli incidenti in funzione di una di queste fasi di volo, si osserva che, per quanto riguarda l'Aviazione Civile, ben il 62% degli incidenti si verifica in fase di

atterraggio, il 27% in fase di decollo, il 4% durante il rullaggio e solo il 7% in fase di crociera. Per quanto riguarda l'aviazione militare, invece, aumentano nettamente le percentuali di incidenti in corso di manovra (46%) rispetto a quelli verificatisi all'interno o in prossimità dell'area aeroportuale (31% atterraggio, 15% decollo, 8% rullaggio). Complessivamente, quindi, i momenti più "a rischio" di incidente, di tutto un volo, sono rappresentati dalle fasi in cui i velivoli si trovano in stretta prossimità della pista.

Le cause di origine possono essere molteplici, a seconda delle varie caratteristiche tecnico-operative che influenzano l'attività di volo dell'aeromobile e lo spazio aereo in generale (tipologia delle operazioni di volo, tipo di aeromobili, caratteristiche tecnico-operative delle piste di volo, tipologia del traffico aeroportuale, distribuzione probabilistica degli eventi aeronautici, ...). La Boeing Company, ad esempio, individua tra le possibili cause d'incidente: la collisione di aeromobili (*near collision*); la collisione tra aeromobili e volatili (*bird strike*); le condizioni meteorologiche avverse (meteore di ghiaccio o *blu-ice*, venti verticali repentini e violenti o *wind shear*, *wake vortex* e/o turbolenza di scia, *vortex strike* e/o danneggiamento dei tetti, ...); le operazioni di *de-ice* ed *anti-ice*; emissioni gassose dei propulsori o *blast*; esplosione serbatoi carburante degli aerei; emergenze al suolo (sabotaggio, sequestri, ...); lo sversamento di fluidi e carburanti; lo scarico di carburante in volo (*fuel dumping*); il F.O.D. (*foreign object damage* e/o *flying object*).

È da sottolineare, inoltre, come uno dei maggiori pericoli attuali per il trasporto aereo mondiale sia rappresentato dal così detto *runaway incursion* o "occupazione indebita di pista", situazione definita dall'ICAO come "qualsiasi accadimento in un aeroporto che comporti la presenza non corretta di un aeromobile, veicolo o persona nell'area protetta comprendente la superficie destinata all'atterraggio ed al decollo degli aeromobili stessi".

Ad incidere sulla sicurezza della navigazione aerea incidono anche le modalità di volo ed, in particolare, di traffico aereo previste :

- la tipologia VFR (*Visual Flying Rules*), ossia il volo a vista subordinato all'esistenza di condizioni meteo favorevoli (VMC);
- la tipologia IFR (*Instrumental Flying Rules*), ossia il volo strumentale subordinato all'esistenza di strumenti di navigazione e ausili radioelettrici impiegati in condizioni meteo avverse (IMC).

Il volo IFR, in particolare, si effettua seguendo delle predeterminate rotte denominate: SID (*Standard Instrument Departure*), Aerovie (AWY) e STAR (*Standard Terminal Arrival Route*) in corrispondenza delle diverse fasi di volo (partenza, crociera, arrivo); queste vengono ideate garantendo una separazione minima fra l'aeromobile e gli ostacoli sottostanti.

Per quanto riguarda l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio, entrambe le modalità di volo sono previste ed, in particolare, per il volo IFR è opportuno osservare che la maggior parte delle operazioni di volo (rotte) interessano l'area ad ovest dello scalo aeroportuale, quella cioè occupata dal territorio del Comune di Bergamo, comportando una serie di externalità negative in termini di possibili impatti in caso di incidente aereo nella zona sud-ovest del territorio comunale.

2.2 Individuazione zone di tutela e zone di valutazione dell'impatto di rischio

L'individuazione delle aree di rischio aeroportuali (zone di tutela e zone relative alla valutazione dell'impatto di rischio) per il Comune di Bergamo, connesse con la presenza

dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio “Il Caravaggio”, è stata effettuata sulla base delle indicazioni contenute nel vigente Regolamento ENAC (Capitolo 9, Paragrafo 6). Pertanto, i perimetri e l'estensione delle zone di tutela sono state definite tenendo in considerazione il modello generale individuato nel Paragrafo 6.5 del capitolo 9 del Regolamento ENAC (qui riportato nelle Figure 1 e 2). Benché nel Regolamento ENAC sia prevista la facoltà, da parte del Comune, di effettuare un adattamento dei profili delle zone di tutela, per il Comune di Bergamo si è ritenuto opportuno non apportare alcun adattamento al perimetro e all'estensione delle zone di tutela che ricadono sul territorio comunale, in funzione della coreografia del medesimo (Paragrafo 6.6); tuttavia, dal punto di vista delle prescrizioni urbanistico-edilizie previste nelle Norme Tecniche costituenti il presente Piano, è stato previsto che tali prescrizioni si applichino all'intero comparto ricadente nelle specifiche aree di rischio.

A tal proposito, infatti, il vigente Regolamento ENAC definisce le caratteristiche fisiche delle zone di tutela da applicarsi sul territorio, precisando che la geometria di tali zone, non solo, deve tener conto della diversa caratterizzazione delle operazioni di decollo e di atterraggio, ma anche dovrebbe adattarsi, nel perimetro e nell'estensione, alla configurazione del territorio. Diversamente, l'individuazione delle zone relative alla valutazione dell'impatto di rischio o *third party risk assessment* è stata individuata da ENAC, sulla base del modello individuato con la *Policy* di attuazione dell'art.715 del Codice della Navigazione citata nei paragrafi precedenti (Del. n.2/2010 del 19 gennaio 2010), come disposto sempre nel Regolamento ENAC vigente (Capitolo 9, Paragrafo 6.8).

In particolare, l'identificazione delle zone di tutela relative all'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio ricadenti nel territorio del Comune di Bergamo ha pertanto tenuto conto:

- del codice delle piste di volo presenti nel sedime aeroportuale, quali parametri che definiscono le operazioni di decollo ed atterraggio presenti sullo scalo (tipologia delle operazioni di volo, tipologia di aeromobili, caratteristiche tecniche-operative delle piste di volo, tipologia del traffico aeroportuale, distribuzione probabilistica degli incidenti aerei);
- delle aree di sicurezza intorno alle piste di volo, quali superfici che determinano i punti di “*fine pista*” a partire dai quali deve essere considerata l'applicazione del modello ENAC a terra, per l'individuazione delle zone di tutela (in particolare RWY END).

Per quanto riguarda i codici di pista, è da precisare che per ogni aeroporto è definito un Codice di Riferimento dell'Aeroporto (*Aerodrome Reference Code*), in base al quale sono stabilite le caratteristiche delle superfici, delle aree di protezione e dei piani di riferimento laterali e longitudinali che devono essere tenuti liberi da ostacoli. Tale codice è basato sulle dimensioni e sulle esigenze operative del tipo di aeromobile che si prevede utilizzerà maggiormente lo scalo, ossia quello con le maggiori esigenze nelle fasi di decollo e atterraggio e in quelle di rullaggio e parcheggio (aereo critico). Il suddetto codice è costituito da:

- un numero (cifra compresa tra 1 e 4), individuato dal valore della lunghezza di pista di riferimento dell'aeromobile, riferita all'aeromobile in uso sull'aeroporto che necessita di maggior corsa al decollo;
- una lettera (dalla A alla F), individuata in base all'apertura alare o alla larghezza massima del carrello principale dell'aeromobile più grande che si prevede possa operare nell'aeroporto, a seconda di quale tra le misure richieda caratteristiche di pista superiori.

Nello specifico, il codice della pista principale (10/28) dell'Aeroporto Internazionale

di Orio al Serio è 4E, corrispondente ad una lunghezza di pista $\geq$ di 1800 metri, ad una apertura alare compresa tra 52 e 65 metri ed ad una larghezza massima del carrello principale compresa tra 9 e 14 metri (Capitolo 3 del Regolamento ENAC). Diversamente, il codice di riferimento relativo alla pista minore (12/30) è 1A, corrispondente ad una lunghezza di pista $<$ di 800 metri, ad una apertura alare $<$ di 15 metri e ad una larghezza massima del carrello principale $<$ 4,5 metri.

Di conseguenza, la larghezza della pista (*runway*) idonea all'atterraggio ed al decollo dei velivoli è pari a 45 metri per la pista principale ed a 18 metri per la pista utilizzata a scopi turistici (vedi Tabella seguente). Per quanto riguarda le operazioni di decollo e di atterraggio, inoltre, è da precisare che la pista (*runway*) deve essere considerata nella sua compresenza con altre aree, adiacenti o nelle immediate vicinanze alla pista, che sono in stretta connessione con la pista stessa influenzando la sicurezza delle operazioni degli aeromobili, le così dette "Distanze Dichiarate" (zona di arresto o *stopway*, *clearway*, banchine della pista, striscia di sicurezza della pista o *Runway Strip*, area di sicurezza di fine pista o *Runway End Safety Area* -RESA-, distanza di decollo disponibile o *Take Off Distance Available* -TODA-, *Take Off Run Available* -TORA-).

Per quanto riguarda le zone di pertinenza del *third party risk assessment*, queste sono state sviluppate da ENAC su dati S.A.C.B.O. S.p.A. sia in riferimento allo scenario attuale sia in riferimento allo scenario di sviluppo futuro previsto.

Tabella 3 - Coordinate dei fine pista per l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio

RWY	Lung. RWY (m)	Coordinate THR	Coordinate RWY END	Lato	Comuni ricadenti
10	2874 x 45	45°40'13.90"N 009°41'33.02"E	45°39'51.88"N 009°43'31.59"E	Ovest	Bergamo Azzano San Paolo Orio al Serio Zanica
28	2874 x 45	45°39'52.98"N 009°43'25.64"E	45°40'15.72"N 009°41'23.21"E	Est	Bagnatica Brusaporto Grassobbio Seriate
12	778 x 18	45°40'40.53"N 009°42'08.02"E	45°40'28.48"N 009°42'36.19"E	Ovest	Bergamo Orio al Serio Seriate Zanica
30	752 x 18	45°40'29.52"N 009°42'33.76"E	45°40'40.53"N 009°42'08.02"E	Est	Grassobbio Seriate

Dalle caratteristiche individuate per le piste relative all'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio, si osserva che i profili delle zone di tutela ricadono in lato Est sui Comuni di Grassobbio, Seriate, Bagnatica e Brusaporto, mentre in lato Ovest sui Comuni di Azzano San Paolo, Bergamo, Orio al Serio e Zanica.

Per quanto riguarda, invece, i perimetri delle aree relative al *third party risk assessment*, queste sono state individuate da ENAC solo in corrispondenza della pista principale, perché riguardano esclusivamente le piste interessate da intensi volumi di traffico (superiori a 50.000 voli/annui); le stesse, trasmesse al Comune di Bergamo con apposita comunicazione (Nota Protocollo n.55164 el 02/05/2011), ricadono nel Comune di Bergamo, in lato Ovest dell'Aeroporto, e nei Comuni di Bagnatica e Brusaporto in lato Est. Si precisa che gli scenari "attuale" e "futuro" considerati nel presente documento sono quelli comunicati da ENAC al Comune e risalenti al 2011, anno nel quale sono stati predisposti gli scenari di *risk assessment* per circa 23 aeroporti italiani. Rispetto allo

scenario attuale prefigurato da ENAC (che tiene in considerazione un numero di voli pari a circa 68.000/anno), quello futuro (che tiene in considerazione circa 100.000 voli/anno) si prospetta molto più ampio, andando ad espandersi in aree non ricadenti e sovrapponibili a quelle già contemplate nelle zone di tutela.

Ai sensi di quanto indicato nei Paragrafi 6.5 e 6.7 del vigente Regolamento ENAC (e già ribadito in sede di Circolare APT-33 del 30/08/2010), il Piano di Rischio dovrebbe essere redatto in maniera coordinata dai Comuni sopracitati, per ciascuna pista di volo. ENAC, tuttavia, non ha disciplinato all'interno del Regolamento vigente le modalità di coordinamento tra i Comuni, ma ha indicato in via informale la possibilità di realizzare un Piano di Rischio per le zone a rischio ricadenti sia in lato Ovest dell'aeroporto sia in lato Est. Nel caso specifico, come richiamato nei capitoli precedenti, a seguito di un incontro tra i rappresentanti dei vari Comuni interessati tenutosi presso il Comune di Bergamo il 19 dicembre 2008, e successivamente il 3 febbraio 2010, è emerso come la redazione di un Piano di Rischio congiunto risultasse di difficile attuazione, data la diversità della realtà territoriale tra i Comuni interessati dalle zone a rischio, la diversa estensione del territorio ricadente nelle stesse zone e le diverse caratteristiche morfo-tipologiche del tessuto edilizio esistente in esse compreso. Pertanto, ogni Comune ha proceduto individualmente.

Figura 5 - Zone di tutela e zone del *third party risk assessment* (scenario attuale – Prot.ENAC del 2/5/2011 n.55164) relative all'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "Il Caravaggio"

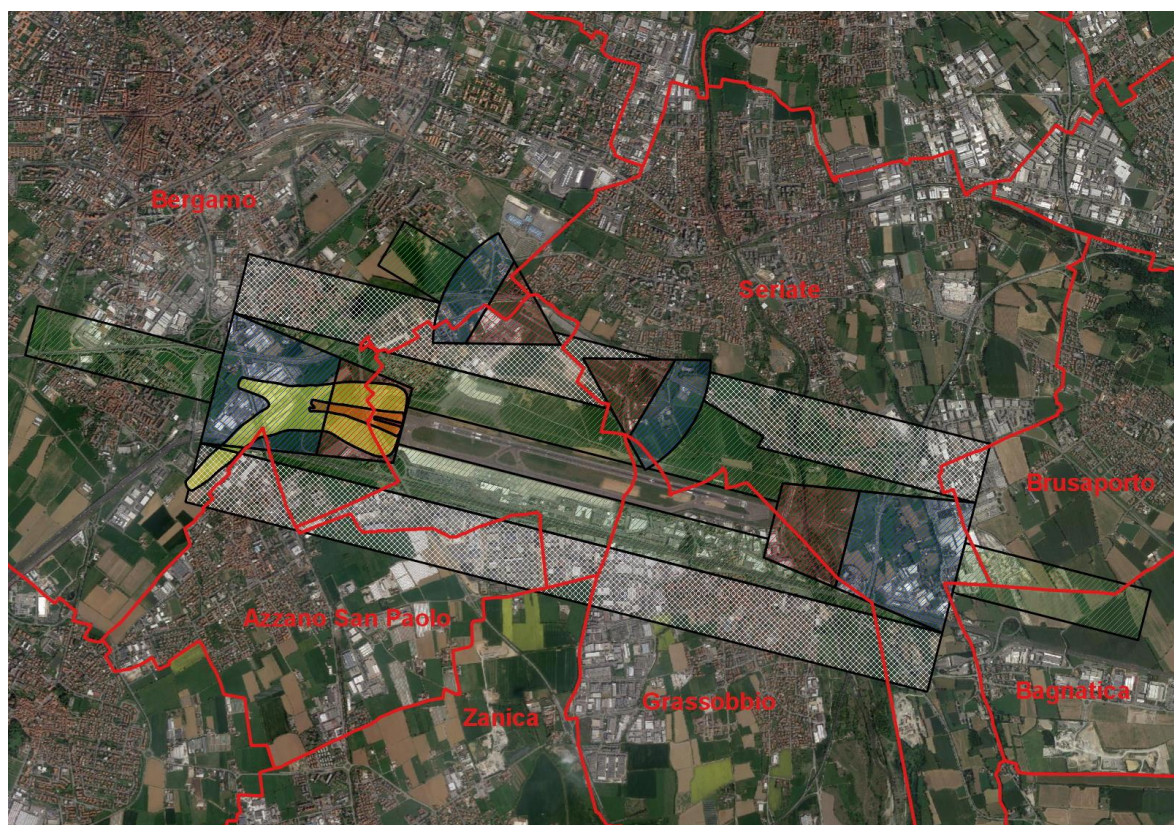
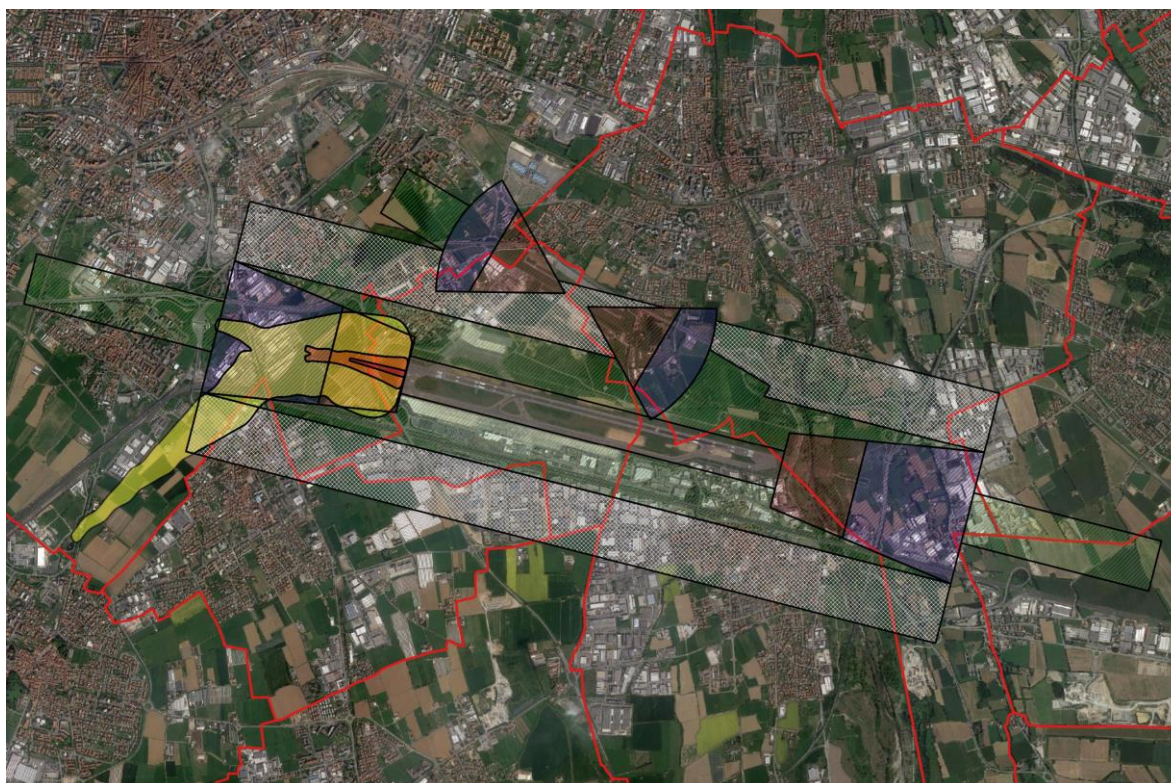


Figura 6 - Zone di tutela e zone del third party risk assessment (scenario futuro – Prot.ENAC del 2/5/2011 n.55164) relative all'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio "Il Caravaggio"



Per quanto riguarda il Comune di Bergamo, come meglio analizzato nei capitoli successivi, le zone a rischio in esso ricadenti includono aree consolidate da un punto di vista urbanistico, aree libere e/o soggette a trasformazioni in atto ed in previsione, le quali, in caso di emergenza, sarebbero esposte ad un rischio elevato, proprio a causa del patrimonio vulnerabile in esse presente (popolazione, edifici, reti infrastrutturali, ...); tale situazione genera, pertanto, forti ricadute in materia di governo del territorio. Infatti, con la trasposizione sul territorio comunale dei perimetri e delle estensioni delle zone di tutela individuate nel modello geometrico previsto da ENAC e, successivamente, con la sovrapposizione dei profili delle aree relative alla valutazione d'impatto di rischio o *third party risk assessment*, si è generata una complessa trama di zone da tutelare che ha dato origine ad un reticolo di livelli di vincolo diversificato. Queste aree di rischio interessano soprattutto la zona a sud del territorio comunale, andando ad influenzare eventuali possibilità di sviluppo e trasformazione future.

Nella riconfigurazione territoriale attualmente in corso, infatti, pianificata e programmata all'interno delle previsioni e prescrizioni di PGT, Bergamo presenta requisiti indiscussi per giocare un ruolo di centralità, incentivando la propria competitività, modernità ed efficienza, resistendo al rischio del riflusso entro le frange periferiche delle aree forti lombarde, italiane ed europee. Il centro storico e l'intera città, grazie anche alla vicinanza dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio, non possono rimanere come in passato rinchiusi in se stesse, ma devono rivendicare le proprie capacità di affermazione per assumere il rango che loro compete nel sistema di città che va configurandosi nel quadro internazionale. Caratterizzata ormai da funzioni culturali e turistiche, da attività educative e universitarie, da presenze amministrative e direzionali, da capacità ricettive e congressuali, da presenze residenziali immerse in contesti storico-paesistici unici, la città offre ampie garanzie di sviluppo in futuro.

Capoluogo di provincia, il Comune di Bergamo registra attualmente una

popolazione di circa 120.000 persone, manifestando una crescita costante di residenti stranieri che rappresentano circa il 20% circa dell'intera popolazione. Per quanto riguarda il contesto fisico-insediativo della città, questo ricade all'interno dell'agglomerazione definita come la Grande Bergamo, nella quale si vedono confermate le tendenze conurbative comuni alle regioni metropolitane (osmosi crescente tra ruoli insediativi; trasferimento o inversione di contenuti urbanizzativi, in particolare tra commerciale e produttivo; concentrazione dell'attività commerciale in polarizzazioni di grande superficie; dislocazione extraurbana di servizi e grandi attrezzature; carenza di reti infrastrutturali e ferroviarie adeguate, a fronte della saturazione del traffico autostradale e dell'incremento di quello aerospaziale; ...).

Il centro urbano è collocato tra una fascia collinare e pedemontana, in cui prevale una contenuta densità insediativa, con buona conservazione dei caratteri ambientali. Al suo interno, il nucleo storico di Città Alta costituisce una centralità relativa nell'intero contesto comunale, quale elemento di peculiarità; la pianura irrigua, con nuclei abitati tuttora individuabili ancorché in tendenziale diffusione, intercalata da ampi alvei fluviali, da cavi irrigui, da reticoli prediali alimentati da antiche strade di collegamento.

Il contesto tecnico-infrastrutturale della città, comprende radicamenti territoriali a scala ampia, con elevata dinamica dei flussi e forti limiti di assorbimento che si riflettono sul funzionamento urbano, sull'accessibilità, sulla circolazione, elevando la domanda di dotazioni al servizio dei trasporti, di reti tecnologiche al servizio delle attività, di attrezzature al servizio della mobilità. Le spinte più rilevanti nei confronti del nucleo urbano si rilevano complessivamente in relazione ai flussi turistici ed ai flussi serali e settimanali in caratteristiche fasce orarie, imponendo di operare una selezione delle categorie di utenti riferite ai percorsi pedonali, alla circolazione veicolare, ai tragitti tranviari e funicolari non secondo le provenienze differenziate dal contesto, al fine di individuare, una gamma integrata di offerte complementari.

Come precisato nel PGT, il contesto socio-culturale della città si estende ad un abitato che, pur conservando peculiarità proprie, subisce l'influsso omologativo dell'area metropolitana, in cui i comportamenti individuali e sociali, i livelli e tipi di consumi, la domanda di servizi e attrezzature sono profondamente mutati in rapporto a stili di vita, a modelli emergenti, a sistemi di obiettivi, con alcuni corollari connessi alla più recente compresenza di componenti multi etniche e multi culturali. Si rileva una modificazione nella domanda che la città "estesa" rivolge alla città nell'uso degli spazi, nei comportamenti giovanili, nella composizione degli abitanti, nei livelli dei consumi, dove si intrecciano istanze provenienti dall'esterno e dall'interno, che possono essere orientate a soluzione soltanto se riferite all'ambito urbano complessivo, in cui prevale, come altrove, una domanda di città viva e dinamica, espressa dalle fasce di popolazione più recenti e non.

Da un punto di vista socio-economico, infatti, la città di Bergamo si colloca come centro direzionale e di servizi nei confronti di una provincia che sta subendo una trasformazione; è costante, infatti, la crescita delle attività direzionali e terziarie (banche e uffici in genere) che accentuano il carattere di servizio della città, mentre sono in calo le superfici destinati alle attività artigianali. La struttura commerciale della città, e soprattutto delle aree più centrali, risente negli ultimi anni della presenza della grande distribuzione nella periferia cittadina e al di fuori dei confini comunali, comportando la scomparsa di attività di vicinato e la progressiva destinazione a target di clientela più elevati delle attività commerciali del centro cittadino.

Figura 7 - Zone di tutela e zone del third party risk assessment (scenario attuale - Prot.ENAC del 2/5/2011 n.55164) ricadenti sul Comune di Bergamo

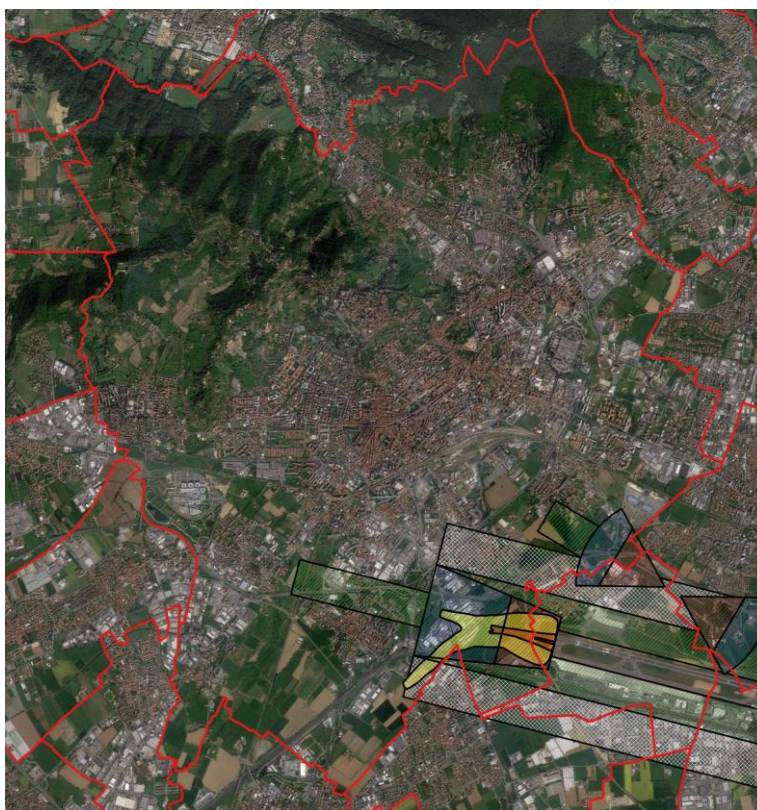


Figura 8 - Zone di tutela e zone del third party risk assessment (scenario futuro - Prot.ENAC del 2/5/2011 n.55164) ricadenti sul Comune di Bergamo



3. ANALISI TERRITORIALE DELLE AREE RICADENTI NELLE ZONE DI RISCHIO AEROPORTUALE

Come descritto nei capitoli precedenti, l'incidente aereo si costituisce come un evento causato da un aeromobile tale da comportare danni ingenti, e spesso non reversibili, a persone, beni, infrastrutture e servizi dislocati sul territorio. Tali danni derivano sia dalle caratteristiche del traffico aereo e dei velivoli coinvolti nell'incidente sia dagli elementi caratteristici del contesto territoriale da questo interessato; ne deriva la necessità di introdurre limitazioni e vincoli all'uso del territorio.

Ai fini della definizione di prescrizioni in ambito urbanistico-edilizio, volte alla prevenzione del rischio aeroportuale nel Comune di Bergamo, è necessario individuare gli elementi caratteristici del territorio locale (destinazioni d'uso, indici di edificabilità, presenza di obiettivi sensibili, elementi di ostacolo, ...), quali principali fattori che potrebbero direttamente influire sul verificarsi delle conseguenze di un eventuale incidente aereo (danni al patrimonio, perdita di vite umane, ricadute socio-economiche, ...).

In questo contesto, il presente capitolo riporta un'analisi del territorio ricadente all'interno delle aree di rischio aeroportuale per il Comune di Bergamo, definite sulla base di quanto indicato nel Regolamento ENAC vigente. Tale analisi descrive lo stato del territorio esistente e le previsioni previste nell'ambito dello strumento urbanistico comunale vigente (VARPGT10 - approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n.152-17 Reg. C.C./0097-17 Prop.Del. in data 11/12/2017 e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 8 del 21/02/2018).

3.1 Analisi del territorio e previsioni nelle zone di tutela

L'art. 707 del Codice della Navigazione e s.m.i. prevede la determinazione di vincoli per le zone soggette a limitazioni, quali quelle di decollo e di atterraggio degli aerei, ciò al fine di mitigare le eventuali conseguenze di un incidente aeronautico (Paragrafo 6.4 del vigente Regolamento ENAC). Pertanto, nelle zone interessate da aeroporti, gli Enti Locali devono tener conto, durante l'elaborazione degli strumenti urbanistici per la pianificazione dell'assetto del territorio, della necessità di prevedere e mantenere opportune distanze tra aerodromo e zone residenziali, edifici, aree frequentate dal pubblico, vie di trasporto principali, aree ricreative e di particolare interesse naturale,

A tal fine, vengono di seguito brevemente descritti gli elementi che caratterizzano il territorio del Comune di Bergamo ricadenti all'interno di ciascuna delle aree di rischio identificate e da sottoporre a tutela, sia relativamente alla pista 10/28 (pista principale) sia alla pista 12/30 (pista Aeroclub Taramelli) dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio.

Per quanto riguarda lo **scenario di rischio esistente** si osserva quanto segue.

- La **zona di tutela A**, ricadente nel territorio amministrativo di Bergamo, presenta aree prevalentemente libere da edificazione e destinate a verde agricolo - ecologico, ad eccezione di un piccolo lotto su cui insiste un insediamento di tipo residenziale. È presente un'infrastruttura extraurbana di scorrimento e il parcheggio (con le relative opere infrastrutturali per la connessione alla viabilità esistente) a servizio dell'esercizio dell'aeroporto o realizzato in coerenza con le previsioni dell'accordo di programma "Centro Servizi Aeroportuale"; per tale opera l'ENAC ha

rilasciato parere favorevole in data 10/09/2013.

- La **zona di tutela B** include aree del territorio amministrativo di Bergamo prevalentemente urbanizzate. La zona interessa prevalentemente insediamenti di carattere produttivo/artigianale e commerciale di notevole misura e due aree di modesta estensione a destinazione residenziale, di cui una legata ad un fondo agricolo. Le aree urbanizzate sono in prevalenza rispetto alle aree libere. Inoltre, sono presenti infrastrutture di scorrimento veloce e parte dello svincolo autostradale.
- La **zona di tutela C**, anch'essa fortemente urbanizzata come la precedente, è interessata dalla presenza di diversi tipi di destinazione: residenziale, produttiva, commerciale, servizi religiosi, servizi all'istruzione. Qui, infatti, è presente una notevole concentrazione di aree edificate che risultano essere superiori per estensione rispetto alle aree libere; ciò è dovuto alla presenza del nucleo urbanizzato del quartiere di Colognola. Le destinazioni prevalenti sono quella produttiva e quella residenziale, ma si registra anche un'area per l'istruzione ed una per i servizi religiosi. Per la parte infrastrutturale sono presenti strade di scorrimento veloce, il casello autostradale ed una parte dello svincolo autostradale, e la linea ferroviaria Bergamo - Milano.
- La **zona di tutela D**, è suddivisa in due aree, una a nord e l'altra a sud rispetto alla pista principale: la zona a sud, che ricade prevalentemente nel territorio comunale di Bergamo (e solo in parte in quello di Azzano San Paolo), è caratterizzata prevalentemente da aree libere o a bassa urbanizzazione; la zona a nord risulta fortemente urbanizzata e caratterizzata da funzioni prevalentemente residenziali (quartieri Boccaleone/Campagnola).

Per quanto riguarda le **trasformazioni in atto e quelle previste dal PGT** nei territori soggetti alle zone di tutela della **pista 10/28** si osserva quanto di seguito riportato.

- La **zona di tutela A** viene interessata da tre interventi in corso di attuazione: il primo intervento, denominato "*AdP Nuovo Gleno*" (Accordo di Programma in corso di attuazione, già oggetto di parere ENAC favorevole), prevede la realizzazione di depositi, magazzini ed altre attività non residenziali con permanenza di un numero limitato di persone; il secondo intervento, denominato "*Centro Servizi aeroportuale*" (Accordo di Programma in attuazione dell'ambito di trasformazione "*At_e/s 37 - UMI 1*", già oggetto di parere ENAC favorevole), prevede la realizzazione di un Centro Servizi Aeroportuale con parcheggi a servizio dell'aeroporto (in parte già realizzato) e servizi doganali; il terzo intervento, denominato "*AdP Bergamo - Orio al Serio*", prevede la realizzazione di un nuovo campo sportivo. Il PGT prevede inoltre la creazione di una infrastruttura ferroviaria di collegamento tra la stazione ferroviaria di Bergamo e l'Aeroporto, con l'attestazione di una nuova stazione.
- La **zona di tutela B**, invece, risulta interessata da tre interventi in corso di attuazione e un ambito di trasformazione previsti dal Documento di Piano. Tra i tre interventi in corso di attuazione, due sono i sopra citati Accordo di Programma "*Centro Servizi Aeroportuale*" e Accordo di Programma "*Nuovo Gleno*", il terzo intervento in corso di attuazione è il Programma Integrato di Intervento ("*PII Via Zanica*") a destinazione produttiva. L'ambito di trasformazione previsto dal PGT è denominato "*At_e 41 - Istituto Italiano Arti Grafiche*" e prevede una nuova edificazione per l'ampliamento dell'Istituto Italiano Arti Grafiche.

- Nella **zona di tutela C** sono presenti diverse aree in corso di trasformazione e due ambiti di trasformazione in previsione nel PGT. I sette interventi in corso di attuazione sono: i sopra citati Accordo di Programma “*Centro Servizi Aeroportuale*”, Accordo di Programma “*Bergamo - Orio al Serio*”, Programma Integrato di Intervento “*Via Zanica*”, il Programma Integrato di Intervento “*PII n.5 - S.Sisto*” il quale risulta già edificato per quanto riguarda le funzioni residenziali e produttive, mentre non risultano ancora realizzate le funzioni terziarie previste; il Programma Integrato di Intervento “*PII n.4 - Ex Molini Riuniti*” con destinazione residenziale e commerciale; il Programma Integrato di Intervento “*PII n.13 - Parco Ovest*” con destinazione prevalentemente residenziale, ed infine, per una piccolissima porzione, l’Accordo di Programma “*AdP n.5 - Ex Gres via San Bernardino*” con destinazione residenziale e terziario/commerciale, di recente completamento. Le aree previste dal PGT come ambiti strategici di trasformazione sono: il sopra citato “*At_e 41 - Istituto Italiano Arti Grafiche*” e l’“*At_a20 - Parco Ovest 2*” con destinazioni residenziali, terziarie, commerciali e parco. Non sono presenti previsioni di nuove infrastrutture, ad eccezione di percorsi ciclopeditoni di secondo livello.
- La **zona di tutela D** è interessata in minima parte dall’intervento in corso di attuazione Piano per Insediamenti Produttivi “*Industrie nel Bosco*” e da sei ambiti di trasformazione previsti da PGT di seguito elencati e brevemente descritti: la UMI2 dell’ambito di trasformazione “*At_a/i8 - Porta Sud*” prevede, oltre alla costituzione del parco lineare con funzione ecologica-ambientale, un’area di concentrazione della potenzialità edificatoria assegnata per funzioni prevalentemente residenziali; la UMI1 dell’ambito di trasformazione “*At_e/s10 - Ex Mangimi Moretti M3*” prevede funzioni prevalentemente terziarie e commerciali, mentre la UMI 2 prescrive funzioni residenziali, terziarie e commerciali; nell’ambito di trasformazione “*At_e/i 12 - Ex Fonderia Della Casa*” sono previste sia funzioni residenziali, sia funzioni terziarie, pubblici esercizi ed esercizi di vicinato; l’ambito di trasformazione “*At_e/s38 - A2A - Fintecna*” prevede funzioni produttive, terziario diffuso e avanzato, nonché impianti tecnologici; la UMI1 dell’ambito di trasformazione “*At_e/i 42 - AdP Bergamo Azzano*” prevede sia funzioni prevalentemente residenziali sia funzioni commerciali, mentre le previsioni della UMI 2 riguardano funzioni prevalentemente produttive; nell’ambito di trasformazione “*At_e/i 50 - Via Autostrada - Zanica*” sono previste funzioni residenziali, terziario diffuso ed una quota di funzioni di tipo produttivo avanzato.

Per quanto riguarda la seconda **pista** presente all’interno del sedime aeroportuale, di competenza **dell’Aeroclub Taramelli (12/30)**, questa risulta essere di tipologia diversa rispetto alla pista principale e, di conseguenza, la zona di tutela prevista dal vigente Regolamento ENAC è differente rispetto alla precedente.

Nello specifico, la pista 12/30 ricade nella geometria individuata per le piste di codice 1 e 2, mentre la pista principale in quella per le piste di codice 3 e 4. Si tratta, per questa seconda pista, di zone di tutela A e B di forma conica, e nel complesso l’area tutelata risulta inferiore rispetto agli ambiti da tutelare per la pista principale, come si può notare nell’elaborato cartografico “*PRA1 – Individuazione delle zone di tutela determinate dal Piano di Rischio aeroportuale*”. In generale, l’area interessata da queste zone di tutela all’interno dei confini amministrativi del Comune di Bergamo risulta prevalentemente libera.

In particolare, per quanto riguarda lo **scenario di rischio esistente**, è da segnalare che:

- all'interno della zona di tutela A sono presenti una porzione di un insediamento di carattere residenziale (l'altra parte ricade in zona di tutela B), legato alla conduzione agricola del fondo annesso, e infrastrutture stradali di scorrimento (SP671 e parte dello svincolo di collegamento tra questo asse stradale e la Fiera Nuova);
- all'interno della zona di tutela B sono presenti alcuni insediamenti residenziali, un insediamento a destinazione artigianale-industriale, una parte dell'area destinata a parcheggio di pertinenza della Fiera di Bergamo e delle infrastrutture stradali di scorrimento;
- all'interno della zona di tutela C, ad eccezione di alcuni insediamenti residenziali, attualmente la destinazione d'uso presente risulta essere per la maggior parte quella agricola.

Per quanto riguarda gli ambiti ricadenti nelle zone di tutela della pista dell'aeroclub Taramelli (12/30), le **trasformazioni in attuazione e previste in futuro** sono quelle di seguito descritte.

- La **zona di tutela A** interessa parzialmente il parcheggio della Fiera ricadente nella UMI1 dell'ambito di trasformazione "*At_e/s29 - Fiera Nuova e Parco Boccalone*".
- La **zona di tutela B** interessa due ambiti di trasformazione previsti dal PGT: la UMI2 dell'ambito di trasformazione "*At_a/i8 - Porta Sud*" che prevede la realizzazione del parco lineare della Cintura Verde e l'ambito di trasformazione "*At_e/s29 - Fiera Nuova e Parco Boccalone*" che prevede la realizzazione di un parcheggio di attestazione per la nuova infrastruttura di carattere ferro-tramviario di collegamento tra la stazione ferroviaria di Bergamo e l'Aeroporto, oltre alla realizzazione di edifici con destinazioni terziarie, direzionali, commerciali e ricettivo-alberghiero.
- La **zona di tutela C**, che ad oggi risulta sostanzialmente libera da edificazioni, è interessata per la quasi totalità da destinazioni di tipo ecologico-ambientale e solo parzialmente dal progetto del parco lineare della Cintura Verde, nonché dalla previsione di due opere viabilistiche: la realizzazione del nuovo tratto viario di prolungamento di via Europa e la previsione della nuova tratta ferro-tramviaria di collegamento tra la stazione di Bergamo e l'aeroporto; entrambi individuate come corridoi di salvaguardia stradale.

Come espressamente previsto dalla Circolare Enac del 30/8/2010, il presente Piano di Rischio Aeroportuale contiene un elaborato cartografico denominato "*PRA5 - Stima dei volumi esistenti, di progetto e in corso di attuazione nelle zone di tutela (Piano di Rischio Aeroportuale e Risk Assessment)*", nel quale vengono riportate le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti (di scala generale e attuativa) con indicazione dei volumi (suddivisi per funzioni residenziali e non residenziali) esistenti (e quindi già realizzati) e di quelli realizzabili secondo le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, all'interno degli ambiti interessati dai vincoli aeroportuali e dalle relative limitazioni. Tale elaborato è corredato da apposite tabelle di sintesi relative alla stima dei volumi esistenti e di progetto, in riferimento agli specifici interventi (piani e programmi in corso di attuazione e/o previsti) e da alcuni grafici di sintesi. Inoltre, in corrispondenza delle funzioni (residenziali e non residenziali) di ogni tabella, viene effettuata la stima del carico antropico e la stima dell'indice di affollamento, secondo la metodologia riportata nel seguente capitolo 4.

A completamento del quadro di analisi territoriale effettuato sullo stato di fatto, il

Piano di Rischio Aeroportuale contiene un elaborato cartografico denominato *“PRA4 - Obiettivi sensibili, obiettivi vulnerabili e attività ad elevato affollamento”*, nel quale viene proposta l'individuazione territoriale di tali elementi, con riferimento a quelli esistenti, così come definiti nella Policy di Attuazione dell'art. 715 del Codice della Navigazione Aerea.

Per quanto riguarda infine il quadro programmatico di riferimento territoriale relativo alle zone di tutela di pertinenza dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio, si riportano alcune indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Il PTCP individua l'Aeroporto Internazionale di Bergamo - Orio al Serio come *“una realtà fondamentale per l'interesse di Bergamo e della provincia nel quadro dell'organizzazione aeroportuale lombarda”* e nella relazione di piano viene citato lo studio di settore D5 sugli assetti infrastrutturali del territorio in cui vengono riportati i vincoli derivanti dall'impianto aeroportuale, che sono quelli *“della L. 58/63 per quanto riguarda i limiti delle altezze delle costruzioni e degli ostacoli lungo i coni di atterraggio/decollo e nell'intorno dell'aeroporto”* - per cui nei *“Comuni che sono compresi nelle aree soggette ai vincoli”* si indica di verificare *“le altezze ammissibili degli ostacoli indicate con riferimento alla quota di m. 238 slm del piano orizzontale dell'aeroporto”* - e quelli della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95, in base alla quale *“dovrà essere verificata la zonizzazione del territorio e la destinazione di uso dei suoli previste dallo strumento urbanistico in relazione alla compatibilità con i valori di inquinamento acustico derivante dalla attività aeroportuale”*.

Inoltre, l'art. 87 delle Norme di Attuazione del PTCP indica che *“le servitù aeroportuali delle (...) infrastrutture sono riportate al successivo Titolo IV (...)”*; l'art. 102 di tale sezione definisce infatti le *“servitù aeroportuali di riferimento per attività insediative”*, ribadendo che *“I Comuni devono, nei propri strumenti urbanistici, assicurare il rispetto della normativa regionale e statale vigente, con particolare riferimento alle perimetrazioni delle aree soggette a servitù secondo le prescrizioni della L.58/63 (...). I Comuni, nella formazione degli strumenti urbanistici, devono porre particolare attenzione alla definizione delle previsioni insediative in prossimità delle infrastrutture aeroportuali, definendo l'elenco delle destinazioni e attività vietate in rapporto alle problematiche della sicurezza del trasporto e dell'insediamento ed alle indicazioni del Piano di zonizzazione acustica.”*

Grande importanza viene inoltre data nel PTCP anche al sistema della mobilità esistente e di previsione che viene considerato come strategico per l'organizzazione del territorio. All'interno di queste previsioni vi è quella riguardante la creazione di una tramvia che colleghi il centro cittadino con l'Aeroporto. All'art. 78 *“Componenti funzionali del sistema integrato della mobilità provinciale”* viene infatti indicato che *“Il PTCP, nella Tav. E3, indica la localizzazione delle principali infrastrutture per la mobilità esistenti e di previsione, considerate strategiche per l'organizzazione del territorio. Sono pertanto considerate strategiche le seguenti infrastrutture: (...), RETE FERROVIARIA E TRAMVIARIA, (...), Linee tramviarie di previsione: Bergamo – Orio al Serio – Zanica – Cologno al Serio – Romano di Lombardia”*.

3.2 Analisi del territorio e previsioni nelle zone di valutazione dell'impatto di rischio

La sovrapposizione cartografica delle zone di tutela del Piano di Rischio e delle zone di valutazione del *third party risk assessment* determina l'individuazione di specifiche zone di intersezione, all'interno delle quali le prescrizioni derivanti dal Regolamento ENAC e dalla Policy per l'Attuazione del *Risk assessment* coesistono e, pertanto, devono essere

applicate in modo integrato.

La figura 9 di seguito riportata evidenzia chiaramente come le aree di tutela di cui sopra, benché non coincidenti, interessino i medesimi ambiti territoriali, dando origine alla conseguente sovrapposizione delle prescrizioni normative previste dalle differenti tutele, che devono essere necessariamente confrontate ed integrate allo scopo di confluire in un'unica regolamentazione. Agli ambiti di intersezione derivanti dalla sovrapposizione dei due vincoli (Piano di Rischio e *Risk assessment*) dovrà infatti essere applicata una normativa univoca, esito di un processo di integrazione delle specifiche prescrizioni e limitazioni, condotto in base al principio di prevalenza della norma più restrittiva.

In considerazione di tale impostazione, le zone di tutela sono state articolate in una classificazione più dettagliata e meglio rispondente all'esigenza di integrazione soprarichiamata, aggiungendo alle quattro **classi** di zone (**A, B, C, D**), di pertinenza specifica del Piano di Rischio, otto nuove **sottoclassi** (**A1, A2, A3, B1, B2, C1, D1, I**) derivanti dalla compresenza delle aree interessate dalla valutazione del *third party risk assessment*. Questa nuova articolazione di zone (classi e sottoclassi) appositamente definita dal presente Piano di Rischio Aeroportuale per il Comune di Bergamo, viene sinteticamente riassunta nella tabella 4 riportata alla pagina seguente.

Per quanto riguarda gli indirizzi prescrittivi relativi a tali zone (classi e sottoclassi), questi sono stati redatti nell'elaborato normativo "PRA0b", con puntuali richiami alle destinazioni e variazioni d'uso escluse, nonché alle limitazioni previste per ogni classe o sottoclasse, con riferimento ai parametri di carico urbanistico ed indice di affollamento, individuando potenziali criticità e specifiche cautele da valutare attentamente in relazione all'incidenza del rischio (*Tabella 4 - Schema sinottico esplicativo*).

Figura 9 - Sovrapposizione zone di tutela di pertinenza del Piano di Rischio e zone relative al third party risk assessment per lo scenario futuro



Tabella 4 - Schema sinottico esplicativo

ZONE DI TUTELA		LIMITAZIONI (STRUMENTO DI RIFERIMENTO)	RISK ASSESSMENT
classi	sottoclassi		
A	A	Piano di Rischio Aeroportuale	
	A1	Piano di Rischio Aeroportuale e Risk Assessment	curva di isorischio 10^{-4}
	A2		curva di isorischio 10^{-5}
	A3		curva di isorischio 10^{-6}
B	B	Piano di Rischio Aeroportuale	
	B1	Piano di Rischio Aeroportuale e Risk Assessment	curva di isorischio 10^{-5}
	B2		curva di isorischio 10^{-6}
C	C	Piano di Rischio Aeroportuale	
	C1	Piano di Rischio Aeroportuale e Risk Assessment	curva di isorischio 10^{-6}
D	D	Piano di Rischio Aeroportuale	
	D1	Piano di Rischio Aeroportuale e Risk Assessment	curva di isorischio 10^{-6}
INTERMEDIA	I	Risk Assessment	curva di isorischio 10^{-6}

3.3 Definizione della compatibilità territoriale

Una volta analizzato il territorio comunale ricadente all'interno delle zone di tutela, è possibile confrontare le trasformazioni previste in futuro per il Comune di Bergamo in termini di compatibilità con le prescrizioni ammesse dal Regolamento ENAC (nuove edificazioni e nuove attività).

Come accennato in precedenza, infatti, dopo un lungo e articolato percorso di partecipazione e dialogo con la città, nel marzo del 2010 l'Amministrazione Comunale ha adottato il nuovo strumento di pianificazione urbanistica comunale: il Piano di Governo del Territorio (PGT). Questo piano disegna una città di più ampio respiro rispetto quella attuale, in una dimensione che vuole essere "europea, plurale e inclusiva"; una città vivibile, a misura di cittadino, accessibile nelle sue infrastrutture, fruibile nei suoi servizi e capace di rispettare le esigenze di vecchi e nuovi residenti, delle fasce sociali più deboli (anziani, disabili, ...) e dei bambini. Una città bella e stimolante, sicura, policentrica e partecipata; una città più verde, in cui sia sempre più piacevole abitare e lavorare.

Tale progetto di ampio respiro si muove anche grazie al ricorso a strumenti di attuazione di carattere negoziale tra l'Amministrazione e i soggetti pubblici o privati attuatori, quali ad esempio gli Accordi di Programma ed i Programmi Integrati di Intervento. Si tratta di strumenti basati sulla collaborazione tra partner pubblici e privati che fanno guadagnare ai quartieri ed alle aree interessate realizzazioni importanti che altrimenti, con le sole forze del soggetto pubblico, non potrebbero essere realizzate.

Gli Ambiti di Trasformazione previsti dal PGT, là dove si concentrano le trasformazioni urbanistico-edilizie future, saranno attuati anche mediante questi strumenti, nel quadro delle regole stabilite per ciascun Ambito di Trasformazione all'interno di specifiche schede progettuali di PGT. Questo risulta un fattore fondamentale per il Piano di Rischio, dal momento che le volumetrie insediabili, la loro localizzazione e destinazione d'uso, costituiscono elementi determinanti ai fini, non solo della valutazione del rischio, ma anche della condizione di assoggettabilità alle prescrizioni ENAC. Infatti, una variazione di tali elementi, sia in termini qualitativi che quantitativi, modificherebbe anche notevolmente l'esposto vulnerabile e, di conseguenza, il livello di rischio connesso e l'ammissibilità della trasformazione stessa.

Alla luce, tuttavia, delle indicazioni contenute nel Regolamento ENAC, appare utile

definire quali siano le criticità che potrebbero emergere nelle previsioni di trasformazione del territorio così come delineate dal PGT ad oggi, dovute ad un'eventuale concentrazione non opportuna di nuove opere ed attività. Compito del Piano di Rischio, infatti, è anche quello di specificare cosa si intenda all'interno del Regolamento ENAC per "*obiettivi sensibili*" e "*luoghi ad elevato affollamento*" per il territorio del Comune di Bergamo, e stabilire quali siano gli indici alti, medi e bassi per l'ammissibilità delle trasformazioni all'interno delle zone di tutela.

Il presente Piano di Rischio, in particolare, fa riferimento, per gli Ambiti di Trasformazione, ai parametri ed alle destinazioni d'uso previsti dal PGT approvato con delibera di C.C. n. 86 Reg./26 Prop. Del. in data 14 maggio 2010 - pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 29 in data 21 luglio 2010.

Per quanto riguarda la **pista principale 10/28** nella **zona di tutela A** appare come possibile criticità la localizzazione di una stazione ferro-tramviaria a servizio dell'aeroporto, in quanto potrebbe costituire un luogo ad elevato affollamento di popolazione qualora concentrasse un elevato numero di passeggeri/giorno; pertanto, parrebbe opportuno non localizzare la stazione in zona di tutela A, specialmente in corrispondenza proprio del "*fine pista*". Va inoltre ricordato che va evitata la localizzazione di insediamenti ad elevato affollamento, perciò esclusa, o quantomeno limitata al massimo, la localizzazione di attività che comportano la concentrazione di addetti o richiamano un elevato numero di utenti.

A tale proposito, si specifica che la localizzazione del parcheggio "*Fly Park*" a servizio dell'Aeroporto può essere intesa come attività che comporta la permanenza discontinua di un numero limitato di persone: tale destinazione non dovrebbe pertanto rappresentare una criticità per la trasformazione prevista.

Per la **zona di tutela B** non risultano presenti particolari criticità dal punto di vista delle previsioni di PGT.

All'interno della **zona di tutela C** non vi sono delle previsioni di trasformazione che appaiano critiche, anche se, nonostante possa essere previsto un ragionevole incremento delle funzioni residenziali e nuove attività non residenziali, si ritiene opportuno limitare l'aumento del carico antropico attraverso un'attenta valutazione della concentrazione volumetrica, in modo tale da non aggravare l'esposto vulnerabile, che in zona C appare già di notevole entità, dal momento che comprende dei territori ad oggi densamente popolati (principalmente il nucleo abitato di Colognola).

Per quanto riguarda la **zona di tutela D**, dove il livello di tutela da garantire è minimo, le trasformazioni previste non risultano incompatibili con gli indirizzi normativi vigenti purchè si assicuri che vengano evitati insediamenti ad elevato affollamento.

Per quanto riguarda la pista dell'**Aeroclub Taramelli (12/30)**, si evidenzia che nella **zona di tutela A**, nei territori ricadenti nei confini amministrativi del Comune di Bergamo, non sono presenti previsioni di trasformazione; di conseguenza, non si segnala alcuna criticità.

All'interno della **zona di tutela B**, invece, rappresenta una criticità la localizzazione, seppur al confine della zona di tutela stessa, di una stazione ferro-tramviaria di servizio alla Nuova Fiera, in quanto potrebbe costituire un luogo ad elevato affollamento di popolazione. Sarebbe, quindi, opportuno localizzarla al di fuori della zona di tutela aeroportuale. In generale, è da limitare l'aumento del carico antropico attraverso un'attenta valutazione della concentrazione volumetrica in modo tale da non incrementare l'esposto vulnerabile, dal momento che ad oggi la zona di tutela B appare pressoché libera da edificazione, ad eccezione di piccoli nuclei di carattere residenziale.

Per la **zona di tutela C** valgono le medesime indicazioni fornite per la zona di

tutela B, poiché la trasformazione che interessa tale zona di tutela risulta essere la medesima di tale, ovvero la creazione del parco lineare della Cintura Verde nell'ambito delle previsioni di Porta Sud. Inoltre, analogamente alla zona precedente, è da limitare l'aumento del carico antropico attraverso un'attenta valutazione della concentrazione volumetrica in modo tale da non incrementare l'esposto vulnerabile, dal momento che ad oggi la zona di tutela C appare pressoché libera da edificazione, ad eccezione di piccoli nuclei di carattere residenziale.

Oltre a ciò, è da osservare che le future trasformazioni ricadenti nel Comune di Bergamo dovranno tenere in considerazione, non solo, la compatibilità con le prescrizioni ENAC in ambito di zone di tutela (Piani di Rischio) e di *third party risk assessment* (valutazione d'impatto di rischio, ai sensi dell'art.715 del Codice della Navigazione), ma anche, quelle relative agli ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, così come rispettivamente disciplinati dal Capitolo 4 del Regolamento ENAC.

A questo proposito, le aree ricadenti nelle aree di rischio sinora trattate sono sottoposte anche alle prescrizioni ENAC relative alle limitazioni per le *"superfici di delimitazione degli ostacoli"* alla navigazione aerea e dei *"pericoli"* per la stessa. In tale contesto, solo a titolo di esempio, si segnala che per le zone di tutela B e C interessate dalle previsioni del parco lineare della Cintura Verde va precisato che, seppur si tratti di previsioni che non comportano la realizzazione di volumetrie (se non in minima parte), va comunque posta particolare attenzione alla progettazione del verde con la previsione di nuove piantumazioni quali i filari di progetto o il bosco arboreo di progetto, in quanto potrebbero richiamare fauna selvatica, che rientra nel rischio generato dal territorio nei confronti dell'attività di volo.

4. STIMA DEL CARICO ANTROPICO ALL'INTERNO DELLE ZONE DA SOTTOPORRE A SPECIFICA REGOLAMENTAZIONE

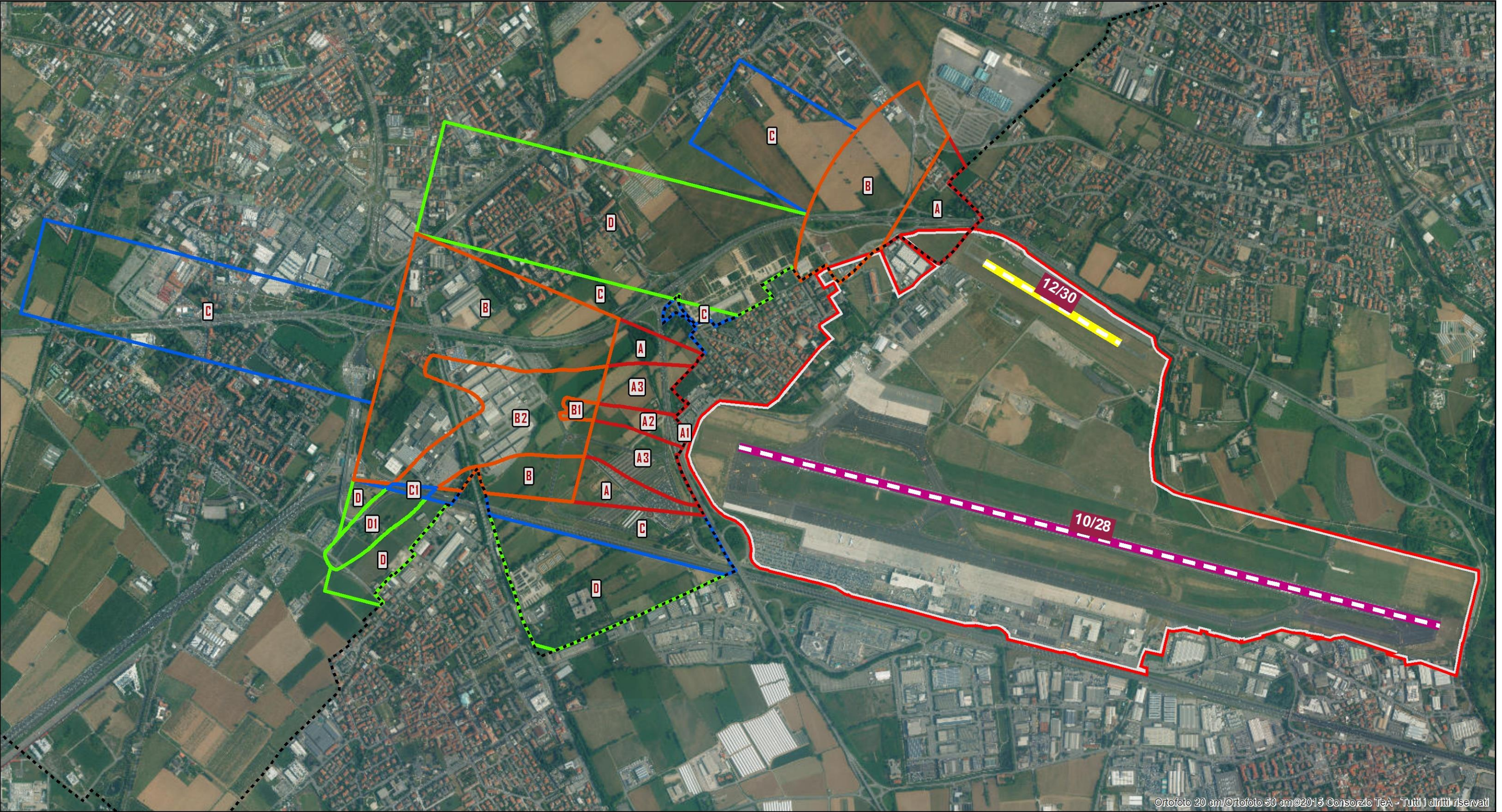
Come previsto dalla Circolare APT-33 “Piani di Rischio previsti dall’art.707 del Codice della Navigazione” del 30/08/2010, con specifico riferimento al punto 5, il presente capitolo è volto ad identificare le volumetrie esistenti (realizzate), di previsione (da realizzarsi) ed in corso di attuazione (in via di completamento) ricadenti all’interno delle aree di rischio che interessano il Comune di Bergamo.

Premesso che sul territorio comunale di Bergamo le aree a rischio da sottoporre a specifica tutela riguardano le due differenti piste presenti all’interno del sedime dell’Aeroporto Internazionale di Orio al Serio “Il Caravaggio” (la pista principale 10/28 e la pista secondaria 12/30 quest’ultima corrispondente all’Aeroclub “Taramelli”), la stima delle volumetrie è stata effettuata in corrispondenza di entrambe le piste, distinguendo tra funzioni residenziali e funzioni non residenziali, con specifico riferimento a:

- volumetrie esistenti (unità volumetriche calcolate sulla base aerofotogrammetrica al 2018);
- volumetrie realizzabili (di previsione nel PGT vigente al 2018);
- volumetrie in corso di attuazione (piani e programmi di recente realizzazione, non ancora conclusi).

Gli esiti delle stime volumetriche effettuate sono riportati nello specifico Elaborato Cartografico denominato “PRA5 - Stima dei volumi esistenti, di progetto e in corso di attuazione nelle zone da sottoporre a specifica regolamentazione (Zone di Tutela e Third Party Risk Assessment)”, suddiviso nelle specifiche sezioni (sezioni 1, 2 e 3 per le Zone di Tutela; sezioni 4, 5 e 6 per le aree relative al *third party risk assessment*), ciascuna dedicata alla stima di una delle tre tipologie di volumi precedentemente descritti, attraverso l’elenco degli ambiti territoriali interessati e di grafici di sintesi relativi ai dati dimensionali.

Di seguito è riportata nel dettaglio la stima delle volumetrie relative alle aree ricadenti nelle Zone di Tutela.



Ortofoto 20 cm/Ortofoto 50 cm©2015 Consorzio TeA - Tutti i diritti riservati

P01 - PLANIMETRIA DELL'AEROPORTO E IMPRONTA DELLE AREE DI TUTELA (PISTA 10/28 E 12/30)

Riferimenti territoriali

- Confine comunale
- Sedime aeroportuale
- Pista 10/28
- Pista 12/30

Zone di Tutela del Piano di Rischio Aeroportuale e zone di tutela del Rischio Valutazione contro Terzi

A	Zona di tutela A	B	Zona di tutela B	C	Zona di tutela C	D	Zona di tutela D
A1	Zona di tutela A curva isorischio $RI > 10^{-4}$	B1	Zona di tutela B curva di isorischio $10^{-5} < RI < 10^{-4}$	C1	Zona di tutela C curva di isorischio $10^{-6} < RI < 10^{-5}$	D1	Zona di tutela D curva di isorischio $10^{-6} < RI < 10^{-5}$
A2	Zona di tutela A curva di isorischio $10^{-5} < RI < 10^{-4}$	B2	Zona di tutela B curva di isorischio $10^{-6} < RI < 10^{-5}$				
A3	Zona di tutela A curva di isorischio $10^{-6} < RI < 10^{-5}$						

Elaborato
P01

4.1 Metodologia adottata per la stima delle volumetrie residenziali e del Carico antropico (Ca) nelle zone di tutela del PRA

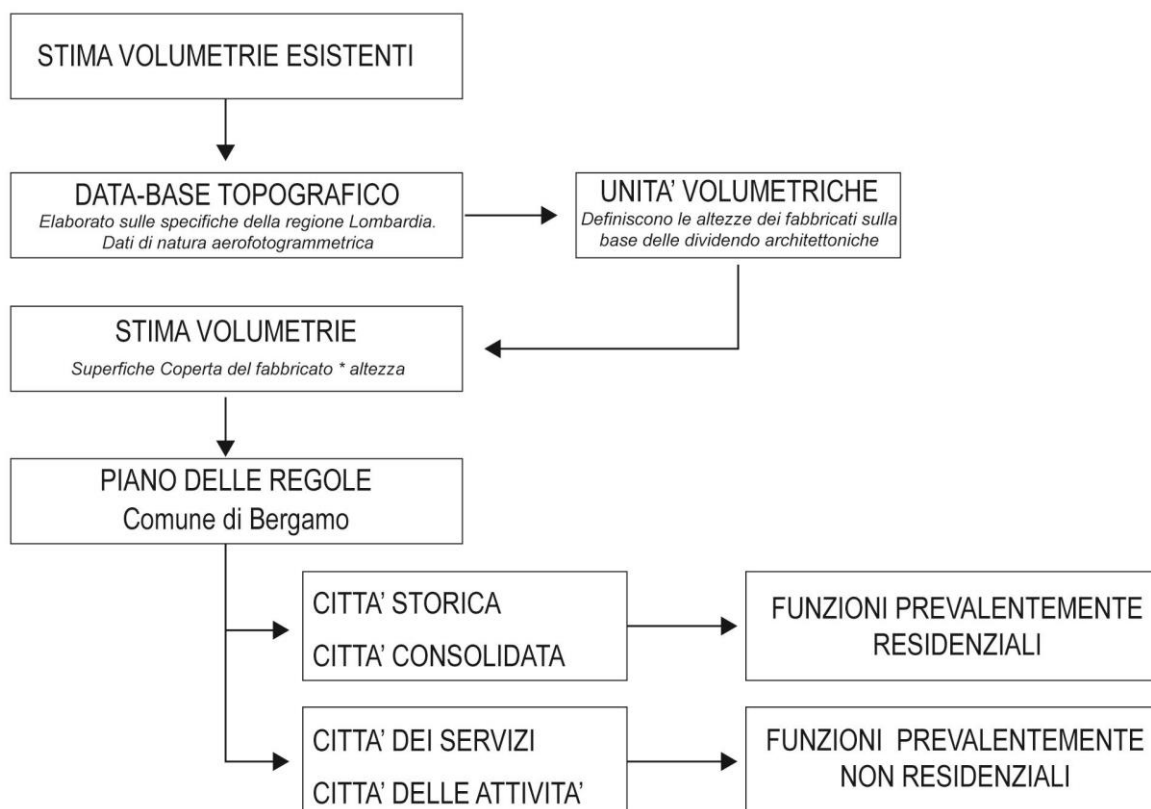
Stima delle VOLUMETRIE ESISTENTI

(rif. Elaborato cartografico "PRA5 - sezione 1")

Per la stima delle volumetrie esistenti sul territorio comunale sono stati utilizzati gli strati informativi del Database Topografico (aggiornati al 2018 e realizzati con specifiche di tipo aerofotogrammetrico) corrispondenti ai fabbricati (unità volumetriche) rilevati durante il volo e contenenti i dati dimensionali (superficie coperta dal fabbricato ed altezza). L'elaborazione di tali dati quantitativi è stata effettuata per mezzo dei software GIS, al fine di ricavare il "volume lordo" degli edifici esistenti sull'intero territorio comunale.

La separazione tra volumetrie destinate a funzioni residenziali e non residenziali è stata elaborata sulla base delle destinazioni urbanistiche assegnate dal Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio (PGT) vigente; tale strumento, ai sensi delle disposizioni regionali, definisce, all'interno dell'intero territorio comunale, gli ambiti del tessuto urbano consolidato, quali insieme delle parti di territorio su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, ...).

Figura 10 - Schematizzazione concettuale della metodologia adottata per la stima delle volumetrie esistenti



In particolare, sono state riconosciute come volumetrie prevalentemente residenziali quelle relative a fabbricati appartenenti ai tessuti della Città Storica e della Città Consolidata, mentre sono stati individuate come volumetrie non residenziali, quelle

riferite a fabbricati appartenenti ai tessuti della Città delle Attività e della Città dei Servizi.

Nella tabella di seguito riportata vengono restituiti gli esiti dell'elaborazione grafica riguardante la stima delle volumetrie esistenti all'interno delle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale (PRA).

I dati volumetrici stimati sono suddivisi a seconda della pista di riferimento (10/28 o 12/30) e della relativa zona di tutela (A, B, C, D).

Ad ogni tabella vengono associati i relativi grafici di sintesi riguardanti la distribuzione delle volumetrie, espresse in metri cubi, distinte tra funzioni prevalentemente residenziali e funzioni prevalentemente non residenziali.

Tabella 5 - Stima delle VOLUMETRIE ESISTENTI all'interno delle zone di tutela per la PISTA 10/28 (Pista principale)

Pista 10/28	Stima delle volumetrie esistenti		
	Funzioni Residenziali	Funzioni non Residenziali	Totale Volumetrie (mc)
	Volumetrie Totali (mc)	Volumetrie Totali (mc)	
Zona A	283	0	283
Zona B	61.341	1.143.328	1.204.669
Zona C	249.790	290.121	539.911
Zona D	646.934	135.000	781.934
Totale	958.348	1.568.449	2.526.797

Figura 11 - Stima delle VOLUMETRIE ESISTENTI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale – PISTA 10/28 (Pista Principale)

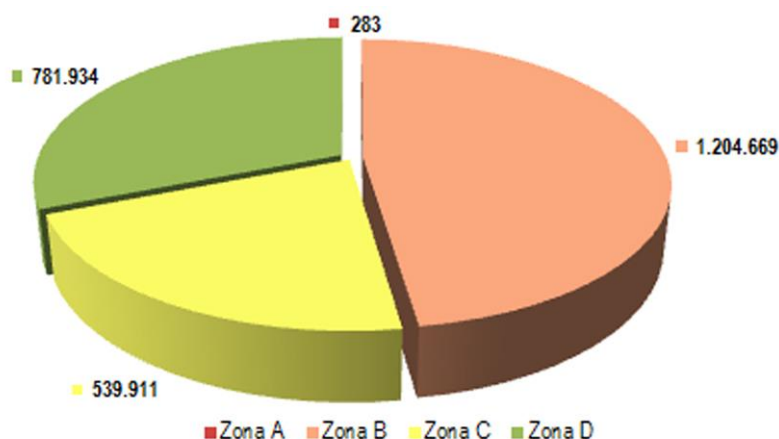


Figura 12 - Stima delle VOLUMETRIE DELLE FUNZIONI PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale - PISTA 10/28 (Pista Principale)

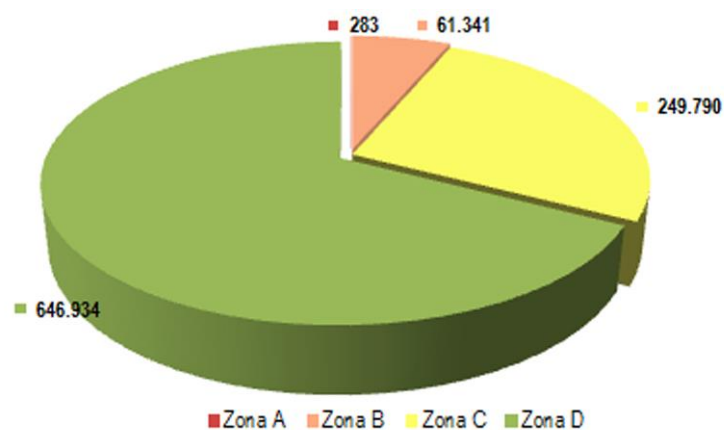


Figura 13 - Stima delle VOLUMETRIE DELLE FUNZIONI PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale - PISTA 10/28

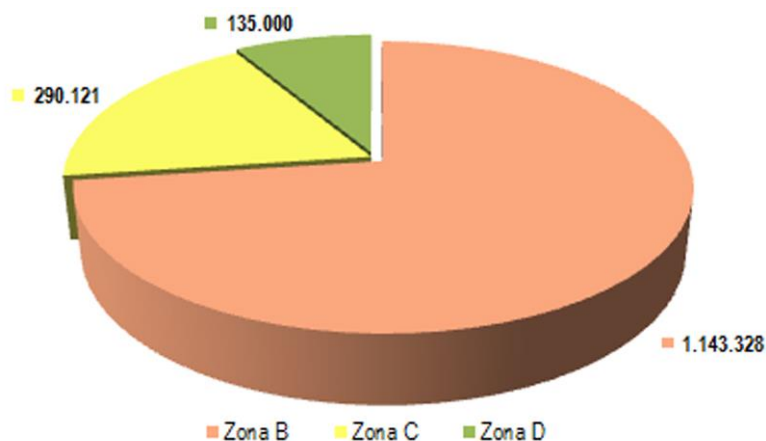


Tabella 6 - Stima delle VOLUMETRIE ESISTENTI all'interno delle Zone di Tutela - PISTA 12/30 (Aeroclub Taramelli)

Pista 12/30	Stima delle volumetrie esistenti		
	Funzioni Residenziali	Funzioni non Residenziali	Totale Volumetrie (mc)
	Volumetrie Totali (mc)	Volumetrie Totali (mc)	
Zona A	21.762	0	21.762
Zona B	7.922	41.651	49.573
Zona C	43.766	0	43.766
Totale	73.450	41.651	115.101

Figura 14 - Stima delle VOLUMETRIE ESISTENTI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale – PISTA 12/30 (Aeroclub Taramelli)

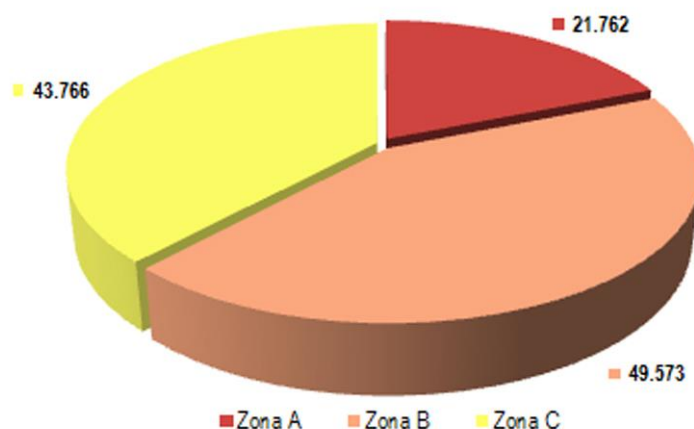


Figura 15 - Stima delle VOLUMETRIE DELLE FUNZIONI PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale - PISTA 12/30 (Aeroclub Taramelli)

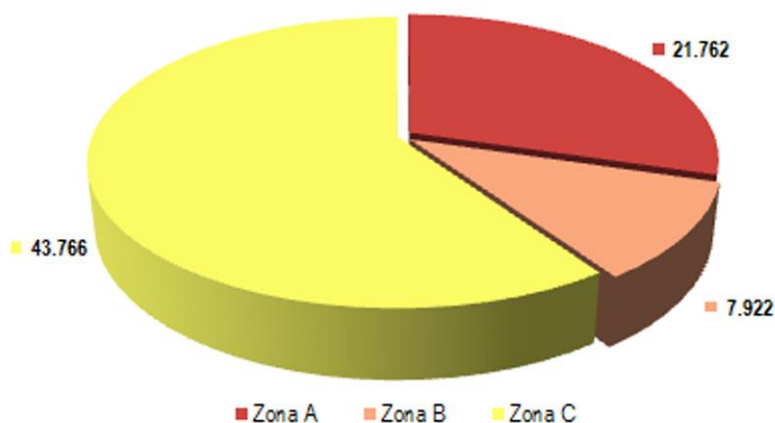
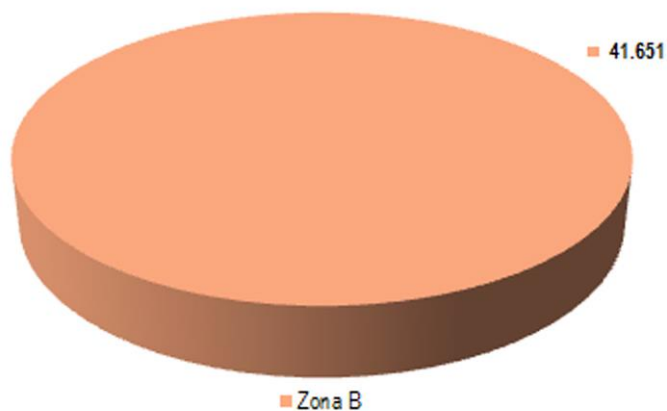


Figura 16 - Stima delle VOLUMETRIE DELLE FUNZIONI PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALI nelle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale - PISTA 12/30 (Aeroclub Taramelli)



STIMA DELLE VOLUMETRIE DI PREVISIONE

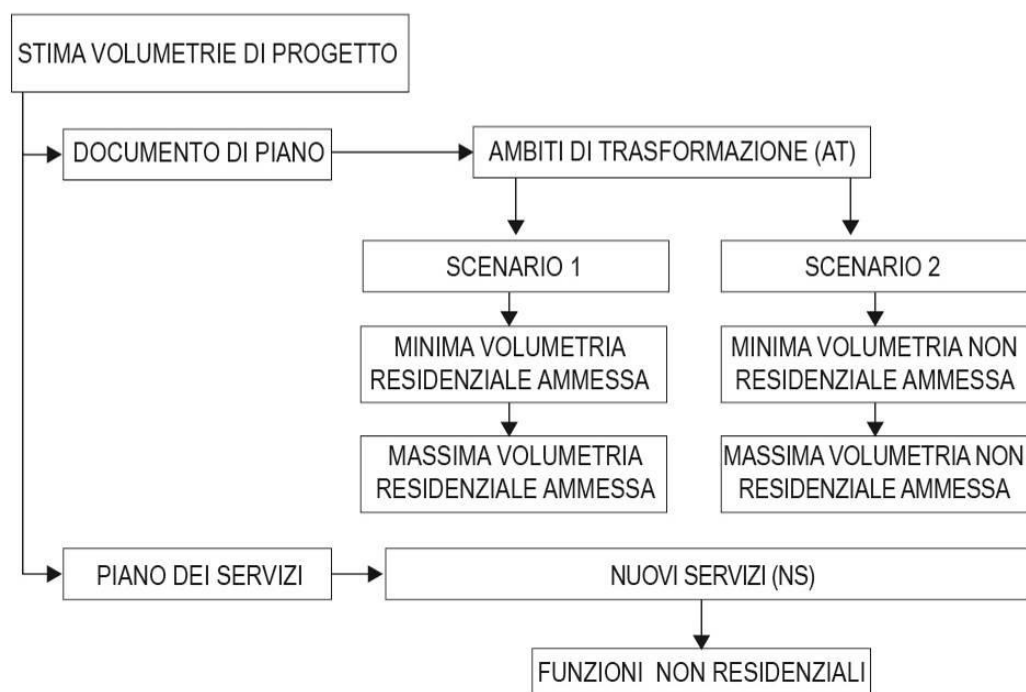
(rif. Elaborato cartografico “PRA5 - sezione 2”)

Per la stima delle volumetrie di progetto previste dal Piano di Governo Territorio (PGT) vigente sono stati considerati i volumi minimi e quelli massimi ammissibili per l'insediamento di nuove funzioni residenziali e non, calcolate in base delle percentuali indicate nelle Schede Progetto degli Ambiti di Trasformazione, allegato al Documento di Piano, strumento di programmazione strategica non prescrittivo e non conformativo del regime giuridico dei suoli, le cui previsioni trovano efficacia solo attraverso l'approvazione di specifico strumento attuativo.

Le schede progetto prevedono la facoltà, in fase di presentazione delle proposte di pianificazione attuativa, di determinare le quote funzionali sulla base di percentuali prestabilite al fine di permettere agli operatori/promotori di valutare le condizioni e la domanda di mercato. Tale flessibilità, in fase di stima delle volumetrie determina la necessità di costruzione degli scenari di riferimento. Al fine di semplificare la stima vengono proposti due scenari di riferimento elaborati sulla base dei valori minimi e massimi nel caso di inserimento delle funzioni residenziali e delle funzioni non residenziali.

Gli Ambiti di Trasformazione previsti dal Piano di Governo del Territorio interferiscono parzialmente con le zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale; nello specifico, in corrispondenza delle zone di tutela della Pista 12/30 gli Ambiti di Trasformazione non prevedono zone di concentrazione volumetrica (a destinazione residenziale e non residenziale) ma solo interventi di miglioramento della viabilità e del verde urbano.

Figura 17 - Schematizzazione concettuale della metodologia adottata per la stima delle volumetrie di previsione



La tabella sottostante riporta dunque la stima delle volumetrie previste dal PGT sulla base di scenari massimi e minimi di riferimento suddivisi per Zona di Tutela.

Tabella 7 – Stima delle VOLUMETRIE DI PREVISIONE previste all'interno delle zone di tutela – PISTE 10/28 E 12/30

STIMA DELLE VOLUMETRIE DI PROGETTO PER ZONE DI TUTELA					
Zona di tutela	FUNZIONI RESIDENZIALI		FUNZIONI NON RESIDENZIALI		Totale volumetrie di progetto (mc)
	Min (mc)	Max (mc)	Min (mc)	Max (mc)	
Zona B	32.400	54.600	113.400	135.600	168.000
Zona C	28.800	57.600	22.002	50.802	79.602
Zona D	31.814	57.795	132.354	158.336	190.149
Totale	93.014	169.995	267.756	344.738	437.751

Figura 18 - Stima delle VOLUMETRIE DI PROGETTO COMPLESSIVE previste da Piano di Governo del Territorio nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale

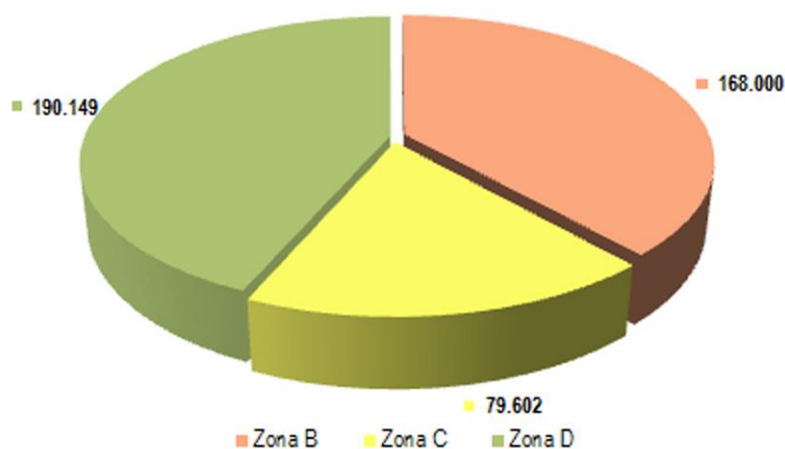


Figura 19 - Scenario 1 - Stima della VOLUMETRIA MASSIMA AMMESSA A DESTINAZIONE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE negli Ambiti di Trasformazione previsti dal PGT nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale

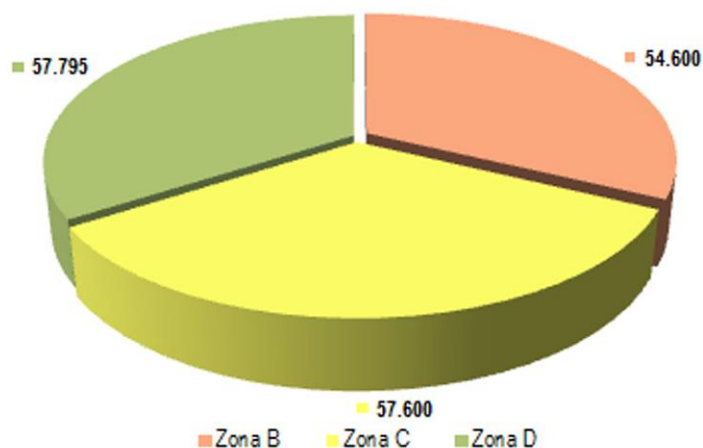


Figura 20 - Scenario 2 - Stima della VOLUMETRIA MASSIMA AMMESSA A DESTINAZIONE PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE negli ambiti di trasformazione previsti dal PGT nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale

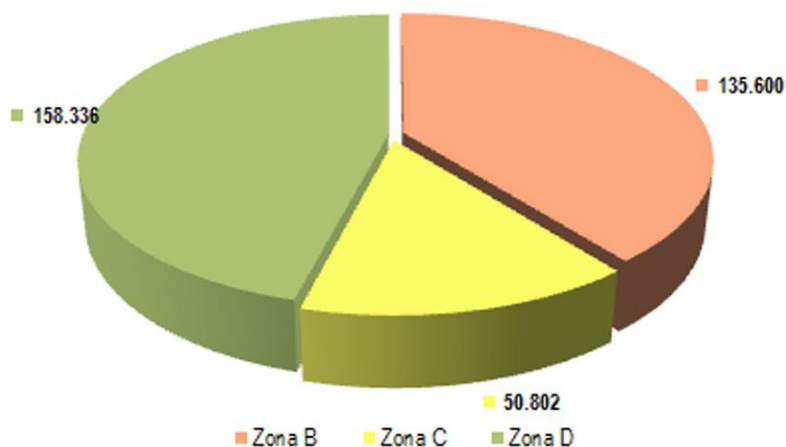


Tabella 8 – Stima delle VOLUMETRIE AMMESSE per Ambito di Trasformazione – PISTE 10/28 e 12/30

ID	DENOMINAZIONE AMBITO	CODICE	ATTO PGT	DENOMINAZIONE UMI	ZONA ¹	SLP (mq)	VOLUMETRIA (mc)	FUNZIONI RESIDENZIALI			FUNZIONI NON RESIDENZIALI	
								Min (mc)	Max (mc)	Carico antropico (Ab teorici)	Min (mc)	Max (mc)
1	Nuova Fiera e Parco Boccaleone	At_29	DP	UMI1 - Nuova Fiera*	B	9.000	27.000	0	2.700	0-18	24.300	27.000
				UMI2 - Parco Boccaleone	B	24.000	72.000	0	7.200	0-48	64.800	72.000
2	A2A - Fintecna	At_38	DP	UMI1 - A2A	D	14.345	43.035	0	4.303	0-29	38.732	43.035
				UMI2 - Fintecna**	D	6.993	20.979	0	2.098	0-14	18.881	20.979
				UMI3 - Via Portico	D	500	1.500	0	150	0-1	1.350	1.500
3	Parco Ovest 2	At_20	DP	Parco Ovest 2	C	24.000	72.000	28.800	57.600	192-384	14.400	43.200
4	Bergamo - Azzano	At_42	DP	UMI1 - Via Isonzo	D	4.418	13.254	7.952	10.603	53-71	2.651	5.302
				UMI2 - Via Solferino	D	9.120	27.360	0	2.556	0-17	24.804	27.360
5	Ex Mangimi Moretti M3	At_10	DP	UMI1 - Via per Orio	D	10.925	32.775	0	3.277	0-22	29.498	32.775
				UMI2 - Via Don Bianchi	D	6.175	18.525	11.115	14.820	74-99	3.705	7.410
6	Ex Fonderia Della Casa	At_12	DP	Ex Fonderia Della Casa	D	7.582	22.746	12.747	16.996	85-113	5.750	10.000
7	Via Autostrada - Zanica	At_50	DP	UMI1 - Via Zanica	D	3.325	9.975	0	2.992	0-20	6.983	9.975
8	Istituto Italiano Arti Grafiche	At_41	DP	UMI2 - Progetto	B	5.000	15.000	0	1.500	0-10	13.500	15.000
9	Porta Sud	At_8	DP	UMI2 - Parco lineare di Porta Sud	B	18.000	54.000	32.400	43.200	216-288	10.800	21.600
10	Ampliamento Palaghiaccio	Ns_58	PS	Vie Ravizza - San Bernardino***	C	2.534	7.602	0	0	0	7.602	7.602
TOTALE						145.917	437.751	93.014	169.995	620-1.134	267.756	344.738
1 Nel caso di interventi i cui ambiti risultano interessati da più di una zona di tutela, le volumetrie sono computate nella zona di maggiore estensione territoriale SOLO in presenza di strumenti attuativi in corso di completamento (AdP Nuova Fiera). Per tutti gli altri casi, le volumetrie sono computate con riferimento alla zona di maggiore restrittività. * Slp in aggiunta a quella prevista dall'AdP "Nuova Fiera", approvato il 20/08/2001. ** Viene computata soltanto la Slp di nuova realizzazione. *** Viene computata soltanto la Slp di nuova realizzazione finalizzata alla realizzazione di una nuova pista di pattinaggio e spogliatoi.												

STIMA DELLE VOLUMETRIE IN CORSO DI ATTUAZIONE**(rif. Elaborato cartografico "PRA5 sezione 3")**

Per la stima delle volumetrie relative agli interventi urbanistici ed edilizi in corso di attuazione (corrispondenti a procedimenti di pianificazione attuativa già convenzionati e/o in corso di realizzazione) i dati volumetrici sono stati ricavati dalle specifiche convenzioni urbanistiche.

Figura 21 - Schematizzazione concettuale della metodologia adottata per la stima delle volumetrie in corso di attuazione

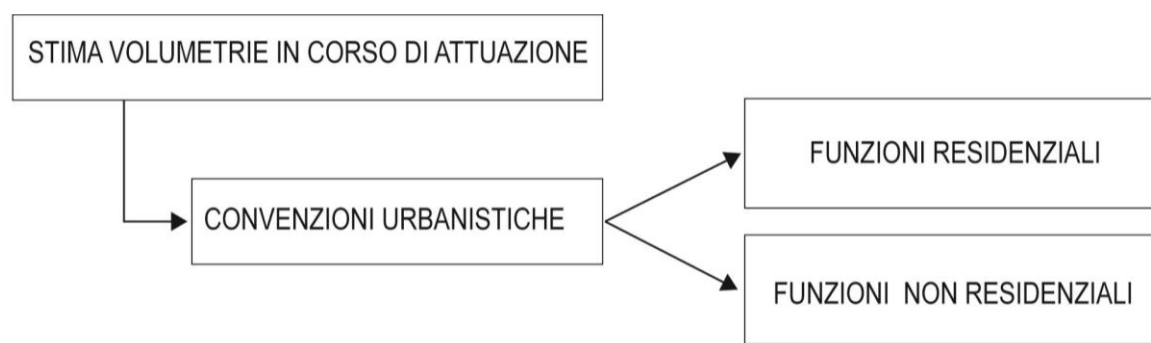


Tabella 9 – Stima delle VOLUMETRIE IN CORSO DI ATTUAZIONE previste all'interno delle zone di tutela

Stima delle volumetrie in corso di attuazione suddivise per zona di tutela			
Zone di tutela	Funzioni Residenziali (mc)	Funzioni non Residenziali (mc)	Totale (mc)
Zona A	0	0	0
Zona B	0	236.307	236.307
Zona C	52.080	79.710	131.790
Zone D	0	0	0
Totale	52.080	316.017	368.097

Tabella 10 – Stima delle VOLUMETRIE IN CORSO DI ATTUAZIONE per Ambito di Trasformazione – PISTE 10/28 e 12/30

Id (rif cartografia)	DENOMINAZIONE AMBITO	STRUMENTO ATTUATIVO	ZONA ¹	SLP (mq)	VOLUMETRIE TOTALI (mc)	FUNZIONI RESIDENZIALI		FUNZIONI NON RESIDENZIALI
						Volumetrie (mc)	Carico antropico (Ab teorici)	Volumetrie (mc)
11	Centro Servizi Aeroportuale	Accordo di Programma	C	12.300	40.590	0	0	40.590
12	Ex Molini Riuniti	Programma Integrato di Intervento	C	4.400	13.200	0	0	13.200
13	San Sisto - Ex vivai Franchi	Programma Integrato di Intervento	C	7.000	21.000	0	0	21.000
14	Industrie nel bosco*	Piano Insediamenti Produttivi	D	0	0	0	0	0
15	Ex Gres via san Bernardino*	Accordo di Programma	C	0	0	0	0	0
16	Parco Ovest	Programma Integrato di Intervento	C	19.000	57.000	52.080	347	4.920
17	Via Zanica	Programma Integrato di Intervento	B	31.696	153.357	0	0	153.357
18	Bergamo - Orio	Accordo di Programma	A	0	0	0	0	0
19	Nuovo Gleno	Accordo di Programma	B	27.650	82.950	0	0	82.950
TOTALE				102.046	368.097	52.080	347	316.017

¹ Nel caso di interventi i cui ambiti risultano interessati da più di una zona di tutela, le volumetrie sono computate nella zona di maggiore estensione territoriale SOLO in presenza di strumenti attuativi in corso di completamento (AdP Nuovo Gleno).

* Le aree di concentrazione dei volumi realizzati o in corso di realizzazione sono esterne alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale.

Figura 22 - Stima della VOLUMETRIA COMPLESSIVA IN CORSO DI ATTUAZIONE nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale

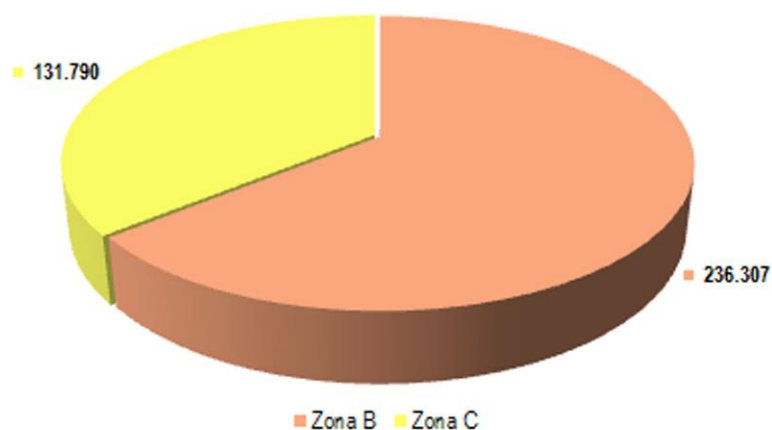


Figura 23 - Stima della VOLUMETRIA IN CORSO DI ATTUAZIONE PER FUNZIONI PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale

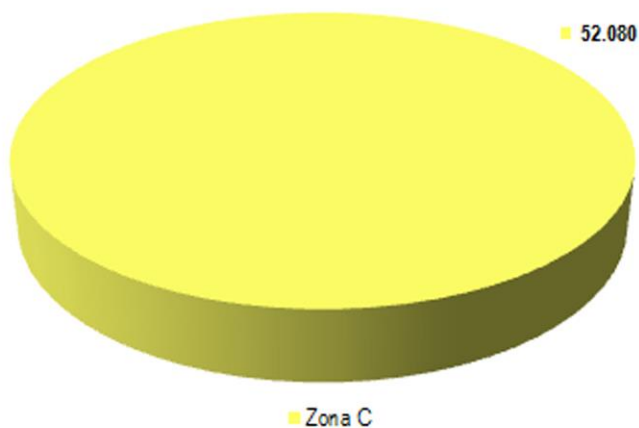
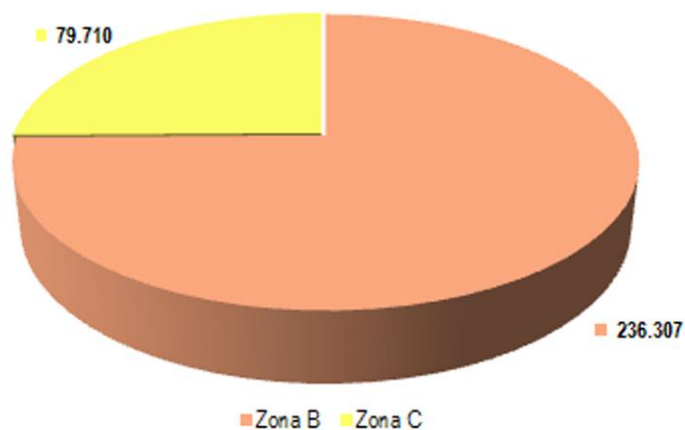


Figura 24 - Stima della VOLUMETRIA IN CORSO DI ATTUAZIONE PER FUNZIONI PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALI nelle zone di tutela dal Piano di Rischio Aeroportuale



4.2 Metodologia adottata per la stima dell'Indice di affollamento (Ia) delle funzioni non residenziali nelle zone di tutela del PRA

In via preliminare, si ritiene opportuno esplicitare alcuni aspetti che stanno alla base dell'impostazione metodologica utilizzata per la stima dell'indice di affollamento ipotizzato per volumetrie relative a destinazioni d'uso NON RESIDENZIALI esistenti, in corso di attuazione o di progetto all'interno delle zone di tutela del Piano di Rischio aeroportuale. Va espressamente sottolineato, in particolare, che tale stima è stata effettuata in assenza di riconosciuti parametri unitari, a cui fare riferimento per una loro applicazione a destinazioni d'uso tra loro sensibilmente eterogenee.

Allo scopo di elaborare tale stima, è stato ritenuto opportuno, innanzi tutto, fare riferimento ad una classificazione di tali funzioni accorpate in 3 macro-categorie:

- funzioni COMMERCIALI;
- funzioni PRODUTTIVE;
- funzioni PER SERVIZI.

Tali macro-categorie rappresentano una semplificazione della più articolata classificazione tipologica contenuta nello strumento urbanistico comunale vigente, con particolare riferimento agli atti del PGT prescrittivi, vincolanti e a durata illimitata (corrispondenti a Piano delle Regole e Piano dei Servizi), oltre che al documento programmatico di indirizzo strategico e a durata temporale (5 anni), coincidente con il Documento di Piano.

La classificazione delle funzioni proposta nel Piano delle Regole del PGT restituisce infatti la ricognizione effettuata sul patrimonio edilizio esistente in occasione dell'elaborazione del piano, in relazione alle destinazioni d'uso prevalentemente rilevabili all'interno di ambiti territoriali omogenei, comparti urbani denominati TESSUTI, oltre che dalla distinzione delle attrezzature di interesse generale in SERVIZI URBANI DI SCALA LOCALE e SERVIZI URBANI DI SCALA TERRITORIALE.

Va inoltre sottolineato che le destinazioni d'uso NON RESIDENZIALI (così come definite nelle vigenti disposizioni in materia di valutazione del rischio aeroportuale) comprendono sia funzioni caratterizzate dalla prevalente presenza di **persone addette** allo svolgimento delle attività (presenti con una rilevante continuità temporale e pertanto potenzialmente più esposte al rischio di morte in caso di incidente aereo), sia funzioni caratterizzate dalla presenza di persone-utenti delle attività stesse (occasionalmente presenti con forte discontinuità temporale e di conseguenza potenzialmente meno esposte al medesimo rischio).

Tali considerazioni sono risultate necessarie con particolare riferimento alle destinazioni funzionali a rischio (attrezzature, poli attrattori, siti pericolosi, ...), per le quali si è ritenuto di dover calibrare la stima del carico antropico in riferimento non solo al potenziale bacino di utenza (addetti/utenti), ma anche e soprattutto in relazione alla coincidenza di alcuni di questi con funzioni corrispondenti ad obiettivi sensibili, obiettivi vulnerabili (attività pericolose) ed attività ad elevato affollamento (come definiti dalla specifica normativa di rischio aeroportuale e pertanto individuati nel PRA del Comune di Bergamo - elaborato cartografico denominato "PRA4").

STIMA DELLE VOLUMETRIE ESISTENTI

Il ragionamento metodologico impostato in base alle 3 macro-categorie funzionali precedentemente descritte, ha condotto all'ipotesi di stima virtuale legata al rischio aeroportuale di seguito esplicitata. Al fine di una maggiore chiarezza dei parametri è bene sottolineare che i fabbricati a prevalente destinazione commerciale e produttiva rappresentano la quota di maggiore incidenza per le funzioni non residenziali ricadenti all'interno delle zone di tutela del PRA e nelle curve di isorischio. Al fine di rendere la stima attinente alla realtà è stata valutata l'altezza media dei fabbricati (esclusi quelli destinati a servizio che sono stati oggetto di valutazione specifica e puntuale) utilizzando come riferimento il Database Topografico comunale; l'analisi ha definito che l'altezza media dei fabbricati produttivi e commerciali corrisponde a 8.5 metri. Pertanto il rapporto di 2 o 3 persone ogni 1.000 mc di volume, se rapportato alla superficie coperta, può essere letto nel seguente modo: 3 persone ogni 120 mq di superficie coperta per le funzioni commerciali e 1 persona ogni 60 mq di superficie coperta per le funzioni produttive.

Per quanto riguarda le **FUNZIONI DI TIPO COMMERCIALE**, corrispondenti nel PGT ai cosiddetti **Tessuti per attività commerciali destinate alla vendita (AC)** e relative ad una vasta gamma di attività (concessionari, ingrossi, strutture di vendita alimentari e non, magazzini), diversificate per numero di addetti/utenti in funzione delle tipologie merceologiche, il parametro che, ragionevolmente, può restituire il valore medio corrispondente alla presenza/permanenza di persone soggette a rischio è stato stimato in **1 addetto e 2 utenti ogni 1.000 mc**. Tale parametro è stato ipotizzato considerando che il volume di riferimento, per la macro-categoria funzionale in oggetto, include ampie porzioni destinate a funzioni di servizio alle attività corrispondenti a spazi accessibili ai soli addetti e non all'utenza, oltre al fatto che la permanenza dei potenziali utenti si caratterizza, in ogni caso, per forte discontinuità e comunque in aree che rappresentano una quota marginale rispetto al volume complessivo.

Per quanto riguarda le **FUNZIONI DI TIPO PRODUTTIVO**, corrispondenti nel PGT ai cosiddetti **Tessuti per attività artigianali e produttive (AP)** e relative ad attività di natura logistica ed artigianale (quali officine meccaniche, carrozzerie, ecc..) con prevalente presenza di addetti e limitata presenza di utenti esterni, è ragionevole ipotizzare un valore medio corrispondente ad **1 addetto ed 1 utente ogni 1.000 mc** potenzialmente soggetta a rischio, in ragione del fatto che molti ambiti urbani classificati dal PGT come produttivo/artigianali, all'interno zone di tutela, risultano oggi prevalentemente sottoutilizzati e/o destinati a funzioni di stoccaggio e deposito merci, quindi con scarsa presenza di personale addetto e di utenza esterna.

Infine, anche per quanto riguarda le funzioni di **SERVIZI E ATTREZZATURE DI INTERESSE PUBBLICO**, suddivisi nel PGT tra **Servizi di scala locale e Servizi di scala territoriale**, si è ritenuto opportuno ipotizzare due parametri differenti in funzione della potenziale presenza di un significativo numero di utenti, in aggiunta al numero di addetti presenti con continuità temporale. A tale proposito, pertanto, è stato inserito un opportuno parametro correttivo relativo all'incremento di carico antropico derivante dalla presenza di utenti, fattore particolarmente significativo nel caso di alcune specifiche tipologie di servizi (servizi istituzionali con grande pubblico, strutture scolastiche di livello superiore o universitario, attrezzature sanitarie di rilevanza territoriale, quali ospedali e policlinici). Tale aspetto risulta essere difficilmente quantificabile e soggetto a variabili dimensionali diversificate proprio in funzione delle diverse tipologie di servizi e conseguentemente di potenziali utenti.

A queste considerazioni si aggiunge un'ulteriore valutazione legata al fatto che alcuni servizi, quali ad esempio quelli dedicati allo sport e al tempo libero e le attrezzature religiose (chiese, parrocchie ed oratori), sono caratterizzate da un elevatissima

discontinuità di utilizzo/fruizione in relazione agli eventi occasionali che richiamano un rilevante numero di persone potenzialmente soggette a rischio. Pertanto, si è ritenuto trascurabile sia il carico antropico derivante dalle funzioni di tipo religioso sia quello di funzioni legate a servizi di deposito mezzi/merci, nei quali si registrano, per lo più, una presenza saltuaria e discontinua di utenza e un numero molto limitato di addetti.

Relativamente al calcolo dell'indice di affollamento, per i servizi di scala urbana è quindi ragionevole ipotizzare un valore medio corrispondente a **2 addetti + 2 utenti/200 mc** di persone potenzialmente soggette a rischio, mentre per i servizi di scala territoriale è sostenibile riferirsi ad un valore medio corrispondente a **2 addetti + 4 utenti/200 mc**.

Per completezza di informazione si riporta di seguito l'elenco dei servizi esistenti nelle zone di tutela con l'indicazione del volume lordo e la relativa stima dell'indice di affollamento elaborato sulla base dei criteri sopradescritti.

Tabella 11 – Stima dell'Indice di affollamento (Ia) per i servizi di scala locale

SERVIZI DI SCALA LOCALE				
Denominazione servizio	Zona di tutela	Volume (mc)	Indice di affollamento (n. addetti e utenti)	Classificazione (elaborato cartografico PRA04)
Asilo Nido La Bottega di Archimede	B (Pista 10/28)	2.835	57	Obiettivi sensibili (s)
Scuola dell'Infanzia Colognola - istituto comprensivo Muzio	C (Area di testata)	3.186	64	Obiettivi sensibili (s)
Scuola dell'Infanzia S. Giovanni Battista	D (Fascia lato Nord)	3.474	69	Obiettivi sensibili (s)
Scuola Primaria Don Bosco - istituto comprensivo Mazzi	D (Fascia lato Nord)	10.563	211	Obiettivi sensibili (s)
Scuola Secondaria di Primo Grado L. Lotto - istituto comprensivo Mazzi	D (Fascia lato Nord)	16.866	337	Obiettivi sensibili (s)
Sede Croce Bianca	C (Area di testata)	2.304	46	Obiettivi sensibili (s)
Centro Pastorale S. Sisto P.M. Parrocchia S. Sisto P.M.	C (Area di testata)	2.538	51	Attività ad elevato affollamento (a)
Centro Socio Culturale - Malpensata	D (Fascia lato Nord)	510	10	Attività ad elevato affollamento (a)
Auditorium della Malpensata	D (Fascia lato Nord)	2.664	53	Attività ad elevato affollamento (a)
Oratorio S. Giovanni Bosco - Parrocchia S. Sisto P.M.	C (Area di testata)	8.673	173	Attività ad elevato affollamento (a)
Campi Sportivi Oratorio S. Giovanni Bosco	C (Area di testata)	-	-	Attività ad elevato affollamento (a)
impianto sportivo IceLab ¹	C (Area di testata)	31.820	240	Attività ad elevato affollamento (a)
campi sportivi Oratorio S. Giovanni Bosco	D (Fascia lato Nord)	-	-	Attività ad elevato affollamento (a)
Oratorio S. Giovanni Battista - Parrocchia S. Giovanni Battista	D (Fascia lato Nord)	1.164	23	Attività ad elevato affollamento (a)
Asilo nido Le tre tate	D (Fascia lato Nord)	1800	36	Attività ad elevato affollamento (a)

¹ Per la stima dell'indice di affollamento indotto dall'impianto sportivo viene utilizzato l'indice di affollamento stimato in sede di presentazione del progetto, il quale è stato autorizzato in deroga allo strumento urbanistico con Delibera di Consiglio Comunale n. 48 in data 13/04/2015.

Tabella 12 – Stima dell'Indice di affollamento (Ia) per i servizi a scala territoriale

SERVIZI DI SCALA TERRITORIALE				
Denominazione servizio	Zona di tutela	Volume (mc)	Indice di affollamento (n. addetti e utenti)	Classificazione (elaborato cartografico PRA04)
Chiesa S. Sisto P.M. ²	C (Area di testata)	4.524	-	Attività ad elevato affollamento (a)
Sede deposito automezzi Zani	C (Pista 12/30)	837	25	Obiettivi vulnerabili (v)
Istituto Suore Sacramentine ³	C (Area di testata)	57.279	382	Obiettivi sensibili (s)
Sede Alpini e Protezione civile	D (Fascia lato Nord)	2.118	64	Obiettivi sensibili (s)
Chiesa antica S. Giovanni Battista ²	D (Fascia lato Nord)	1.776	-	Attività ad elevato affollamento (a)
Chiesa nuova - Centro socio- religioso S. Giovanni Battista ²	D (Fascia lato Nord)	3.066	-	Attività ad elevato affollamento (a)
ASM BRESCIA s.p.a. Divisione Energia Stoccaggio Gas Metano	D (Fascia lato Sud)	5.154	-	Obiettivi vulnerabili (v)
ASM BRESCIA s.p.a. Settore Ambiente Bergamo	C (Area di testata)	9.276	-	Obiettivi vulnerabili (v)
Sede deposito automezzi Locatelli ⁴	D (Fascia lato Nord)	10.074	-	Obiettivi vulnerabili (v)
² La stima dell'indice di affollamento indotto dalle chiese non è stato calcolato in quanto la frequenza estemporanea e assolutamente variabile di tale servizio non è ipotizzabile secondo i parametri adottati per la stima dell'indice di affollamento delle funzioni non residenziali.				
³ Per la stima dell'indice di affollamento indotto dall'Istituto Suore Sacramentine viene utilizzato il parametro di 150mc/ab, analogamente a quanto utilizzato per la stima dell'indice di affollamento per le funzioni residenziali, in relazione allo stato di fatto, poiché l'istituto si configura come residenza per le suore.				
⁴ La sede deposito automezzi Locatelli risulta attualmente dismessa pertanto la stima dell'indice di affollamento indotto è stato stimato nullo.				

In sintesi, in base all'impostazione metodologica adottata e precedentemente illustrata, la stima dell'indice di affollamento per le funzioni non residenziali esistenti, in corso di attuazione e di progetto (previsioni PGT) è stata determinata utilizzando i parametri riportati nella seguente tabella.

Tabella 13 – Parametri individuate per la stima dell'Indice di affollamento (Ia) esistente

Destinazioni urbanistiche nei tessuti urbani non residenziali		Parametro per la stima del carico antropico
AC	Tessuti per attività commerciali destinate alla vendita	1 addetto + 2 utenti ogni 1.000 mc
AP	Tessuti per attività artigianali e produttive	1 addetto + 1 utente ogni 1.000 mc
SAU	Servizi urbani e attrezzature a scala urbana	2 addetti + 2 utenti ogni 200 mc
SAS	Servizi urbani e attrezzature a scala sovralocale	2 addetti + 4 utenti ogni 200 mc

In base alle indicazioni dell'ente competente, i parametri per la stima di tali indici di affollamento sono stati applicati alle zone di tutela di entrambe le piste presenti sul territorio (pista 10/28 e pista 12/30), distinte per sottozona di riferimento (fasce laterali e aree di testata).

Tabella 14 - Sintesi della stima del Carico antropico (Ca) correlato alle funzioni residenziali e dell'Indice di affollamento (Ia) correlato alle funzioni non residenziali nelle diverse zona di tutela per la PISTA 10/28

Pista 10/28		FUNZIONI RESIDENZIALI		FUNZIONI NON RESIDENZIALI		Totale Volumetrie per Zona (mc)	Totale Carico antropico (n. persone teoriche)
Zone di Tutela		Volumetrie (mc)	Carico antropico (n. abitanti teorici)	Volumetrie (mc)	Indice di affollamento (n. addetti/utenti teorici)		
A		283	2	0	0	283	2
B		61.341	409	1.143.328	4.325	1.204.669	4.734
C	Fascia lato Nord	66.270	442	33.285	94	99.555	536
	Fascia lato Sud	0	0	0	0	0	1
	Area di testata	183.520	1.223	256.836	771	440.356	1.994
D	Fascia lato Nord	638.055	4.254	124.737	1.717	762.792	5.970
	Fascia lato Sud	8.879	59	10.263	21	19.142	80
Totale		958.348	6.389	1.568.449	6.927	2.526.797	13.317

Tabella 15 - Sintesi della stima del Carico antropico (Ca) correlato alle funzioni residenziali e dell'Indice di affollamento (Ia) correlato alle funzioni non residenziali nelle diverse zona di tutela per la PISTA 12/30

Pista 12/30		FUNZIONI RESIDENZIALI		FUNZIONI NON RESIDENZIALI		Totale Volumetrie per Zona (mc)	Totale Carico antropico (n. persone teoriche)
Zone di Tutela		Volumetrie (mc)	Carico antropico (n. abitanti teorici)	Volumetrie (mc)	Indice di affollamento (n. addetti/utenti teorici)		
A		21.762	145	0	0	21.762	145
B		7.922	53	41.651	83	49.573	136
C		43.766	292	0	0	43.766	292
Totale		73.450	490	41.651	83	115.101	573

STIMA DELLE VOLUMETRIE DI PROGETTO E IN CORSO DI ATTUAZIONE

Per determinare l'Indice di affollamento (Ia) correlato a funzioni non residenziali negli ambiti in corso di attuazione e negli ambiti di progetto è stato ritenuto opportuno far riferimento ad una classificazione di funzioni non residenziali accorpate in 3 macro-categorie, diverse da quelle stabilite per la stima dell'indice di affollamento negli ambiti esistenti.

In particolare queste 3 macro-categorie sono:

- funzioni TERZIARIE, PER SERVIZI E COMMERCIALI DI VICINATO (con Superficie di vendita fino a 250 mq);
- funzioni COMMERCIALI CON MEDIE STRUTTURE DI VENDITA (Superficie di Vendita compresa tra 251 mq e 2.500 mq);
- funzioni PRODUTTIVE.

Tali macro-categorie rappresentano una semplificazione della più articolata classificazione tipologica definita nelle norme tecniche degli strumenti attuativi vigenti negli

ambiti in corso di attuazione (PII, PL,...) e nello strumento urbanistico comunale vigente per gli ambiti di progetto, con particolare riferimento agli atti del PGT prescrittivi, vincolanti e a durata illimitata (corrispondenti a Piano delle Regole e Piano dei Servizi), oltre che al documento programmatico di indirizzo strategico e a durata temporale (5 anni), coincidente con il Documento di Piano.

Per queste tipologie di funzioni si ipotizza che la presenza continuativa di una persona corrisponde alla disponibilità di un posto auto. Da ciò si assume che per ottenere il carico antropico “previsto” è sufficiente conteggiare il numero dei posti auto richiesti come dotazione minima per le funzioni insediabili. La scelta di stabilire che ad ogni posto auto corrisponde una persona è determinata dal fatto che questa stima considera la piena occupazione degli spazi destinati a parcheggio.

I parametri che si prendono come riferimento per il calcolo dei posti auto (ossia del carico antropico) sono i seguenti:

- 1 posto auto si calcola sommando la superficie dello stallone (pari a 12,5 mq) con l'area di manovra, per un totale di 25 mq;
- la dotazione minima di parcheggi richiesta per le funzioni terziarie, di commercio di vicinato e servizi è pari ad almeno il 50% della SLP realizzabile;
- nel caso di presenza di previsioni relative a medie strutture di vendita viene utilizzato un parametro pari al 100% della SLP massima realizzabile destinata a tale funzione;
- nel caso di funzioni produttive la dotazione minima di parcheggi è pari ad almeno il 10% della SLP massima realizzabile.

Tabella 16 - Stima dell'Indice di affollamento (Ia) NEGLI AMBITI IN CORSO DI ATTUAZIONE correlato a funzioni non residenziali

Id ¹	DENOMINAZIONE AMBITO DI INTERVENTO	STRUMENTO ATTUATIVO	ZONA ²	SLP (mq)	VOLUME (mc)	FUNZIONI NON RESIDENZIALI	
						Volumetrie (mc)	Indice di affollamento (n. addetti/utenti teorici)
11	Centro Servizi Aeroportuale	Accordo di Programma	C Fascia lato Sud	12.300	40.590	40.590	246
12	Ex Molini Riuniti	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	4.400	13.200	13.200	176
13	San Sisto - Ex vivai Franchi	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	7.000	21.000	21.000	140
14	Industrie nel bosco*	Piano Insediamenti Produttivi	D Fascia lato Sud	0	0	0	0
15	Ex Gres via san Bernardino*	Accordo di Programma	C Area di testata	0	0	0	0
16	Parco Ovest	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	19.000	57.000	4.920	33
17	Via Zanica	Programma Integrato di Intervento	B Pista 10/28	31.696	153.357	153.357	279
18	Bergamo - Orio	Accordo di Programma	A Pista 10/28	0	0	0	0
19	Nuovo Gleno	Accordo di Programma	B Pista 10/28	27.650	82.950	82.950	114
TOTALE				102.046	368.097	316.017	988

¹ id – Codice identificativo univoco dell'ambito di intervento indicato nell'elaborato cartografico PRA5

² Nel caso di interventi i cui ambiti risultano interessati da più di una zona di tutela, le volumetrie sono computate nella zona di maggiore estensione territoriale SOLO in presenza di strumenti attuativi in corso di completamento (AdP Nuovo Gleno).

*Le aree di concentrazione dei volumi realizzati o in corso di realizzazione sono esterne alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale.

Tabella 17 - Stima dell'Indice di affollamento (Ia) NEGLI AMBITI DI PROGETTO correlato a funzioni non residenziali

Id	DENOMINAZIONE AMBITO DI INTERVENTO		ATTO PGT	UNITA' MINIME DI INTERVENTO (UMI) DI RIFERIMENTO	ZONA ¹	SLP (mq)	VOLUME (mc)	FUNZIONI NON RESIDENZIALI		
								Min (mc)	Max (mc)	Indice di affollamento (n. addetti/utenti teorici)
1	Nuova Fiera e Parco Boccaleone	At_29	DP	UMI1 - Nuova Fiera*	B Pista 12/30	9.000	27.000	24.300	27.000	162-180
				UMI2 - Parco Boccaleone		24.000	72.000	64.800	72.000	528-576
2	A2A - Fintecna	At_38	DP	UMI1 - A2A	D Fascia lato Sud	14.345	43.035	38.732	43.035	181-230
				UMI2 - Fintecna**		6.993	20.979	18.881	20.979	126-140
				UMI3 - Via Portico		500	1.500	1.350	1.500	9-10
3	Parco Ovest 2	At_20	DP	UMI UNICA	C Area di testata	24.000	72.000	14.400	43.200	144-336
4	Bergamo - Azzano	At_42	DP	UMI1 - Via Isonzo	D Fascia lato Sud	4.418	13.254	2.651	5.302	18-35
				UMI2 - Via Solferino		9.120	27.360	24.804	27.360	70-94
5	Ex Mangimi Moretti M3	At_10	DP	UMI1 - Via per Orio	D Fascia lato Nord	10.925	32.775	29.498	32.775	328-350
				UMI2 - Via Don Bianchi		6.175	18.525	3.705	7.410	25-49
6	Ex Fonderia Della Casa	At_12	DP	UMI UNICA	D Fascia lato Nord	7.582	22.746	5.750	10.000	38-67
7	Via Autostrada - Zanica	At_50	DP	UMI1 - Via Zanica	D Fascia lato Nord	3.325	9.975	6.983	9.975	47-67
8	Istituto Italiano Arti Grafiche	At_41	DP	UMI2 - Progetto	B Pista 10/28	5.000	15.000	13.500	15.000	14-18
9	Porta Sud	At_8	DP	UMI2 - Parco lineare di Porta Sud	B Pista 12/30	18.000	54.000	10.800	21.600	72-144
10	Ampliamento Palaghiaccio	Ns_58	PS	Via Ravizza – Via San Bernardino***	C Area di testata	2.534	7.602	7.602	7.602	25

id – Codice identificativo univoco dell'ambito di intervento indicato nell'elaborato cartografico PRA5

DP – Documento di Piano ; PR – Piano delle Regole; PS – Piano dei Servizi

1 Nel caso di interventi i cui ambiti risultano interessati da più di una zona di tutela, le volumetrie sono computate nella zona di maggiore estensione territoriale SOLO in presenza di strumenti attuativi in corso di completamento (AdP Nuova Fiera). Per tutti gli altri casi, le volumetrie sono computate con riferimento alla zona di maggiore restrittività.

* Slp in aggiunta a quella prevista dall'AdP "Nuova Fiera", approvato il 20/08/2001.

** Viene computata soltanto la Slp di nuova realizzazione.

*** Viene computata soltanto la Slp di nuova realizzazione finalizzata alla realizzazione di una nuova pista di pattinaggio e spogliatoi.

Figura 25-Sintesi della metodologia utilizzata per la stima dell'indice di affollamento indotto dalle funzioni non residenziali negli ambiti esistenti, in corso di attuazione di progetto

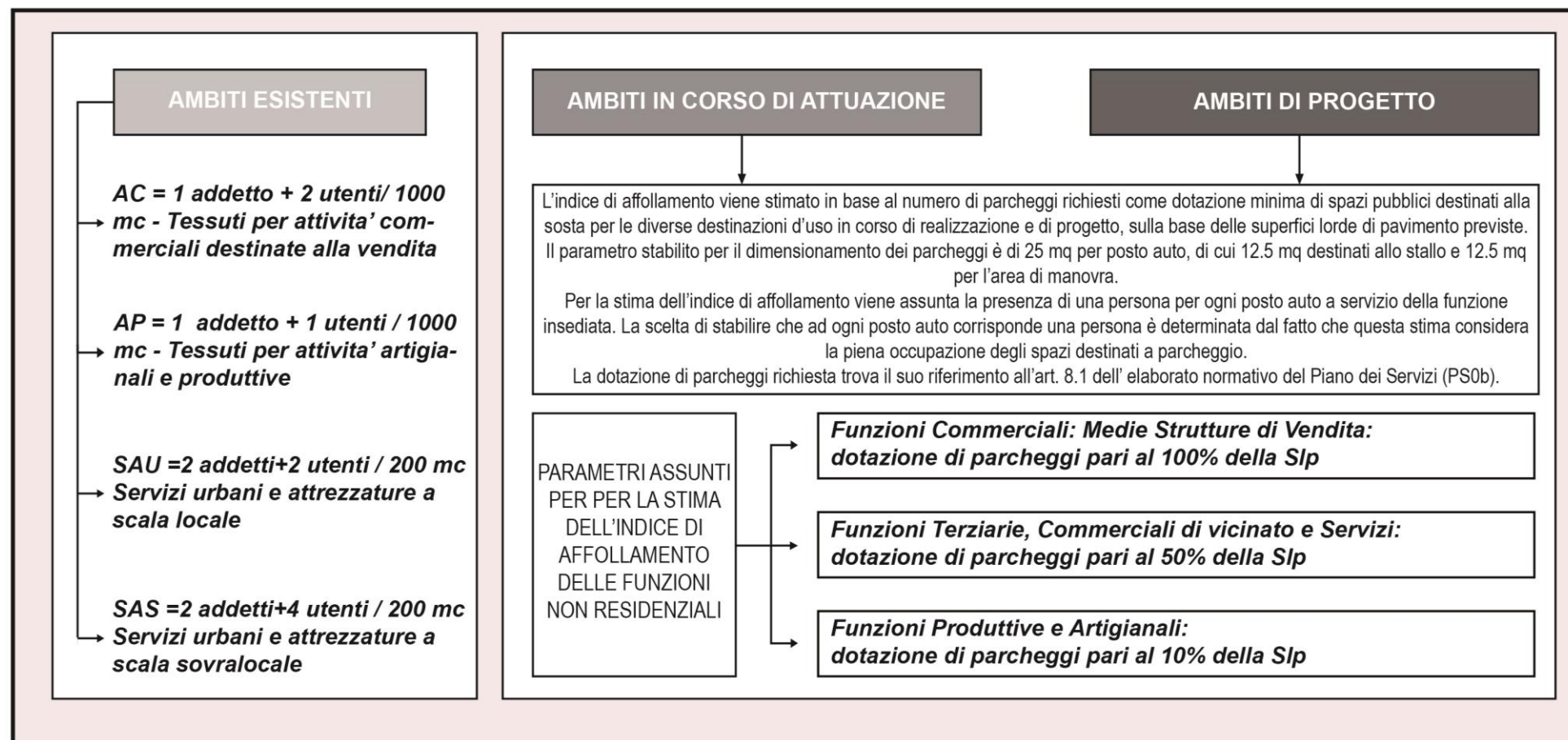


Tabella 18 – Elenco degli strumenti attuativi ricadenti nelle zone di tutela

DENOMINAZIONE AMBITO	STRUMENTO ATTUATIVO	ZONA	DATA ADOZIONE	DATA APPROVAZION E	PUBBLICAZIONE B.U.R.L.	DATA RILASCIO PERMESSI DI COSTRUIRE PER REALIZZAZIONE OPERE DI URB. I°- II°	DATA RILASCIO PERMESSI DI COSTRUIRE PER REALIZZAZIONE EDIFICI
Centro Servizi Aeroportuale¹	Accordo di Programma	C Fascia lato Sud	NON PREVISTA	29/04/2013	18/09/2013	26/06/2014	NON RILASCIATO
Ex Molini Riuniti	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	10/07/2007	15/10/2007	21/11/2007	31/01/2011	22/02/2011
San Sisto - Ex vivai Franchi	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	21/04/2004	11/04/2005	04/05/2005	14/12/2006	28/05/2007
Industrie nel bosco	Piano Insediamenti Produttivi	D Fascia lato Sud	10/12/2001	03/06/2002	26/06/2002	27/07/2005	05/05/2005
Ex Gres via san Bernardino	Accordo di Programma	C Area di testata	NON PREVISTA	18/06/1999	25/06/1999	18/01/2001	30/08/1999
Parco Ovest	Programma Integrato di Intervento	C Area di testata	10/07/2007	15/10/2007	21/11/2007	26/10/2012	NON RILASCIATO
Via Zanica	Programma Integrato di Intervento	B Pista 10/28	18/09/2008	19/01/2009	21/07/2010	NON RILASCIATO	NON RILASCIATO
Bergamo - Orio	Accordo di Programma	A Pista 10/28	NON PREVISTA	26/03/2009	06/05/2009	NON RILASCIATO	NON RILASCIATO
Nuovo Gleno²	Accordo di Programma	B Pista 10/28	NON PREVISTA	09/02/2009	18/03/2009	NON RILASCIATO	NON RILASCIATO

¹ PARERE ENAC DEL 10/09/2013² PARERE ENAC DEL 06/08/2008

5. VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI E RELATIVE MISURE CORRETTIVE

Per quanto riguarda la valutazione di coerenza tra le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti rispetto alle limitazioni derivanti dal rischio aeroportuale all'interno delle aree di tutela, prevista dalle disposizioni di cui alla Circolare APT-33 del 30/08/2010, prima di illustrare dettagliatamente gli esiti del lavoro condotto con riferimento al piano urbanistico comunale (PGT), evidenziando le specifiche misure correttive adottate dall'Amministrazione Comunale per l'adeguamento al Piano di Rischio Aeroportuale (PRA), è necessario riportare alcune considerazioni preliminari.

Come accennato nei capitoli precedenti, nel caso del Comune di Bergamo, la redazione del Piano di Rischio Aeroportuale è stata preceduta da uno Studio preliminare, redatto nel 2008, la cui predisposizione è stata effettuata parallelamente alla definizione delle fondamentali scelte pianificatorie del Preliminare del Documento di Piano, atto programmatico dello strumento urbanistico comunale (PGT). Tale studio ha effettuato un'indagine territoriale, valutando, in linea generale, i potenziali fattori di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione esistenti, con particolare riferimento agli interventi edilizi ed urbanistici in corso di attuazione, nonché evidenziando aspetti di potenziale rischio per eventuali nuovi ambiti di trasformazione urbana (AT) previsti dal nuovo PGT (localizzativi e funzionali).

Gli esiti e le elaborazioni di tale studio hanno rappresentato la base analitica per la successiva redazione del Piano di Rischio Aeroportuale, che ha accompagnato il processo di elaborazione del PGT in tutti i suoi atti costitutivi (Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi), consentendo una costante verifica della compatibilità delle scelte pianificatorie con le prescrizioni e limitazioni contenute nella disciplina del Piano di Rischio. Tale processo ha consentito, da un lato, l'esclusione di previsioni urbanistiche in palese contrasto con le limitazioni della normativa di settore, dall'altro ha indirizzato la localizzazione delle zone di concentrazione delle volumetrie di progetto (con particolare riferimento agli Ambiti di Trasformazione e ai "Ns - Nuovi Servizi"), ove le destinazioni d'uso previste risultassero compatibili con il Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti.

Lo Studio e la prima stesura del Piano di Rischio, tuttavia, sono stati redatti precedentemente sia all'entrata in vigore della versione del Regolamento ENAC, corrispondente all'Emendamento n.7 del 20/10/2011, che ha introdotto la zona di tutela D e ampliato gli ambiti interessati dalla zona di tutela C, sia la valutazione del *third party risk assessment* per l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio. Pertanto, l'inserimento di ulteriori limitazioni alla ammissibilità di alcune destinazioni funzionali, in relazione alle nuove zone di tutela ed alla valutazione del *risk assessment*, da prevedersi con gli aggiornamenti introdotti successivamente alla data di approvazione definitiva ed entrata in vigore del PGT del Comune di Bergamo, hanno condotto alla decisione di avviare un apposito procedimento di variante urbanistica al PGT del Comune di Bergamo, con relativa procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Tale scelta è risultata funzionale alla necessaria verifica di coerenza delle previsioni di sviluppo contenute negli strumenti urbanistici comunali vigenti, oltre che nelle zone di tutela già interessate dal Piano di Rischio aeroportuale (già validato da ENAC nel 2011 con Protocollo 0109440/C19 del 23/08/2011), anche negli ambiti interessati dalle nuove limitazioni.

Tale verifica è stata attuata attraverso la verifica di compatibilità delle destinazioni d'uso previste dal PGT rispetto ad indici e parametri di riferimento introdotti dal Piano di Rischio con specifico riferimento alla valutazione del rischio correlato alla presenza dell'aeroporto sul territorio, con l'obiettivo di ridurre, per quanto possibile, gli aspetti interpretativi che potessero emergere durante la fase attuativa, nell'applicazione integrata delle specifiche norme dei due strumenti.

La coerenza normativa è stata pertanto perseguita introducendo nella struttura del Piano di Governo del Territorio specifiche indicazioni grafiche per segnalare l'interferenza delle norme di tutela aeroportuale con le previsioni urbanistiche del PGT, facendo opportuni rimandi, ove necessario, alla normativa di settore (prevalente in quanto sovraordinata).

Per quanto riguarda l'individuazione di apposite misure correttive utili a ridurre le eventuali incoerenze emerse dalla valutazione di compatibilità tra le previsioni urbanistiche e le limitazioni derivanti dalla pianificazione di settore di scala sovraordinata, questa può riassumersi nelle seguenti azioni metodologiche preliminari:

1. integrazione delle limitazioni afferenti alle zone di tutela con le limitazioni derivanti dalle curve di iso-rischio (*third party risk assessment*) al fine di fare riferimento, durante la fase di adeguamento degli strumenti e di applicazione delle disposizioni sovraordinate (principio di prevalenza gerarchica dei vincoli aeroportuali sul regime giuridico dei suoli e sulle previsioni di indirizzo pianificatorio), ad un'unica normativa di riferimento;
2. introduzione nella normativa del Piano di Rischio da recepirsi nel PGT (elaborato normativo "*PRA0b - Norme*") del quadro sinottico per definire le destinazioni d'uso ammesse ed escluse (suddivise per aree di tutela) in coerenza con le limitazioni urbanistico-edilizie contenute nel Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti di ENAC;
3. utilizzo di un unico "*linguaggio*" tecnico nei due strumenti di pianificazione, con specifico riferimento alla classificazione delle principali tipologie di destinazione d'uso (funzioni) come declinate nell'art.15 delle norme del Piano delle Regole del PGT;
4. introduzione, per tutti gli ambiti con potenzialità edificatoria previsti dal PGT che presentano interferenze con le aree a rischio aeronautico, di specifici rimandi alla disciplina del Piano di Rischio Aeroportuale; durante la fase di pianificazione attuativa, tali interventi dovranno dimostrare di essere coerenti con le limitazioni (funzionali, di carico antropico e di affollamento e di potenzialità edificatoria) contenute nella normativa del Piano di Rischio.

Nello specifico, i correttivi introdotti (calibrati per ogni area di tutela) sono rappresentati dai seguenti indici:

- **Carico antropico (Ca)**, in riferimento alle funzioni residenziali; i limiti quantitativi di carico antropico sono stati calibrati e differenziati sulle singole zone di tutela;
- **Indice di affollamento (Ia)**, in riferimento alle funzioni non residenziali, compresi i servizi e le attrezzature pubbliche e di uso pubblico; calibrati e differenziati, nel numero massimo di persone, per le singole zone di tutela.

Per quanto riguarda gli indici di edificabilità, parametri individuati nella normativa di settore nella definizione di prescrizioni tecniche per la tutela del territorio, si precisa che vengono applicati quelli previsti nel Piano di Governo del Territorio vigente.

In linea generale, la misura correttiva adottata dall'Amministrazione Comunale per adeguare le previsioni urbanistiche non compatibili con le disposizioni del vigente Regolamento ENAC è stata la predisposizione dell'apposita variante urbanistica al vigente PGT (VARPGT07) con la quale sono state introdotte specifiche note di rimando alle disposizioni del Piano di Rischio, strumento di scala sovraordinata, relative alla esclusione di destinazioni d'uso correlate al rischio aeroportuale e alle limitazioni delle funzioni insediabili mediante interventi per nuove attività e/o variazione degli usi esistenti.

In tali note, appositamente inserite negli elaborati di indirizzo, normativi e cartografici

degli atti costitutivi il PGT, è stato evidenziato il principio di prevalenza delle prescrizioni e limitazioni del Piano di Rischio, rispetto alle previsioni e prescrizioni dello strumento urbanistico a scala comunale, in tutti gli ambiti territoriali ricadenti all'interno delle zone di tutela e di quelle relative al *risk assessment* (classi e sottoclassi), fatta eccezione per gli interventi per i quali le norme dello stesso Piano di Rischio esclude l'applicazione delle richiamate limitazioni.

A tal fine si riportano di seguito:

- ***l'elaborato cartografico P02 relativo alla stima dei volumi esistenti, in corso di attuazione e realizzabili nelle zone di tutela***; la classificazione delle singole aree deriva dall'intersezione delle destinazioni d'uso definite dal Piano delle Regole vigente (elaborato cartografico "PR7 – Assetto urbanistico generale") e le classi e sottoclassi di tutela del PRA (elaborato cartografico "PRA3 – Individuazione delle classi e sottoclassi di tutela determinate dalla sovrapposizione delle zone di tutela del Piano di Rischio aeroportuale e delle zone soggette alla valutazione del rischio contro terzi – *risk assessment*"). A ciascuna area risultante dall'intersezione è stato attribuito un codice univoco di riferimento, poi riportato nelle tabelle seguenti;
- ***le Tabelle delle cubature esistenti, in corso di attuazione e previste all'interno delle zone di tutela A-B-C-D per la pista 10/28 - Aeroporto Il Caravaggio***; i dati dimensionali e le previsioni urbanistiche (destinazioni d'uso) contenuti nel presente allegato risultano aggiornati allo stato di attuazione dei piani e degli interventi come rilevato alla data del 22/05/2018;
- ***la Tabella delle cubature esistenti, in corso di attuazione e previste all'interno delle zone di tutela A-B-C per la pista 12/30 - Aeroclub Taramelli***; i dati dimensionali e le previsioni urbanistiche (destinazioni d'uso) contenuti nel presente allegato risultano aggiornati allo stato di attuazione dei piani e degli interventi come rilevato alla data del 22/05/2018.



P02 - STIMA DEI VOLUMI ESISTENTI, IN CORSO DI ATTUAZIONE E REALIZZABILI NELLE ZONE DI TUTELA

Riferimenti territoriali

- Confine amministrativo
- Pista 10/28
- Pista 12/30
- Sedime aeroportuale

Destinazioni urbanistiche prevalenti

- Destinazione prevalentemente residenziale
- Destinazione prevalentemente produttiva
- Destinazione prevalentemente commerciale
- Destinazione a servizi
- Servizi aeroportuali
- Infrastrutture viabilistiche
- Distributore carburanti
- Ambiti in attuazione: piani e programmi in atto
- Ambiti di trasformazione previsti dal PGT
- Verde pubblico
- Verde di valore ecologico ambientale
- Verde di valore agricolo

Zona di tutela
Piano di Rischio Aeroportuale
Rischio Valutazione contro Terzi

Tracciato ferroviario esistente

Tracciato ferroviario di previsione

Elaborato
P02

**Tabella delle cubature esistenti,
in corso di attuazione e previste all'interno delle
zone di tutela A-B-C-D per la pista 10/28 – Aeroporto // Caravaggio¹**

¹ I dati dimensionali e le previsioni urbanistiche (destinazioni d'uso) contenuti nel presente allegato risultano aggiornati allo stato di attuazione dei piani e degli interventi come rilevato alla data del 22/05/2018.

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ¹ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
A1	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
A2	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671
A3 (R3a, R6a, R10a, B13, R3b, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale		NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio.
R1a	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R2a	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada Statale SS591
R3a (A3, R6a, R10a, B13, R3b, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale		NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio.
R4a	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R5a	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada Statale SS591
R6a (A3, R3a, R10a, B13, R3b, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio.
R7a	RESIDENZIALE	285 mc	-	-	-	-	2 ab	La funzione risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
R8a	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R9a	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada Statale SS591
R10a (A3, R3a, R6a, B13, R3b, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale		NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio.
R11a (R11b)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N. 10 - Nuovo Gleno (parte della UMI3)	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO, SERVIZI E COMMERCIALE (DEPOSITI, MAGAZZINI STOCCAGGIO MERCI)	UMI 3 Slp 27.650 mq; St 25.394 mq; H max 13 mt. (parametri riferiti all'intera UMI)	-	-	-	PARERE ENAC del 6/082008 per attività non residenziale con permanenza di un limitato numero di persone
R12a (C18, R6c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N. 13 - Bergamo Orio al Serio	-	NON RESIDENZIALE	-	-	-	-	L'accordo di programma tra il comune di Bergamo e il comune di Orio al Serio prevede la realizzazione di un campo sportivo. (non comporta aumenti volumetrici)

¹ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ² (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
B1	RESIDENZIALE	46.852 mc	-	-	-	-	313 ab	-
B2	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	91.576 mc	-	-	-	-	-	-
B3	NON RESIDENZIALE COMMERCIALE	130.515 mc			-	-	-	-
B4	NON RESIDENZIALE AREA A VERDE PUBBLICO	-	-	-	-	-	-	-
B5	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
B6	NON RESIDENZIALE VERDE AGRICOLO	-	-	-	-	-	-	-
B7	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671 Strada Provinciale SP591
B8	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
B9	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Funzione esistente NON COMPATIBILE con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
B10	NON RESIDENZIALE SERVIZI TECNOLOGICI	60.540 mc	-	-	-	-	-	Tn1 - Impianti tecnologici (Servizi tecnologici per la telefonia)
B11	NON RESIDENZIALE SERVIZI TERRITORIALI DI QUARTIERE	3.745 mc	-	-	-	-	-	Servizio SI1 – Servizi per l'istruzione di base. La funzione risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
B12 (C24, D14)	NON RESIDENZIALE Ns_19 – Nuovo parco urbano di via Giuseppe Ungaretti	-	-	-	NON RESIDENZIALE AREA A VERDE PUBBLICO	St 68.398mq	-	-
B13 (A3, R3a, R6a, R10a, R3b, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale		NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario				PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela B è prevista la realizzazione di parcheggi a raso
B14 (R12b, C19)	PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO (PII) PII N.16 - via Zanica (Ex Progetto Norma 17)	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	153.357 mc	-	-	-	-
B15 (R13b, R7c)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e41 - Istituto Italiano Arti Grafiche (parte della UMI1 e parte della UMI2)	Volume esistente complessivo At_e41 393.000 mc (Fabbricati di cui è previsto il mantenimento)	-	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO di completamento dell'esistente	UMI1 - Esistente St: 75.642 mq Slp: 0 mq (parametri riferiti all'intera UMI)	-	-
						UMI2 - Progetto St: 31.898 mq Slp: 5.000 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 - Residenza temporanea) (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 10 ab (max)	-

² Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ³ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
R1b	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R2b	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Via Zanchi Gerolamo
R3b (A3, R3a, R6a, R10a, B13, R10b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio
R4b	RESIDENZIALE	14.527 mc	-	-	-	-	97 ab	La funzione risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
R5b	NON RESIDENZIALE COMMERCIALE	461.791 mc	-	-	-	-	-	Centro Galassia
R6b	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R7b	NON RESIDENZIALE VERDE AGRICOLO	-	-	-	-	-	-	-
R8b	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada Provinciale SP591
R9b	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
R10b (A3, R3a, R6a, R10a, B13, R3b, C17, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela A è prevista la realizzazione solo del parcheggio
R11b (R11a)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N. 10 - Nuovo Gleno (parte della UMI3)	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO, SERVIZI E COMMERCIALE (DEPOSITI, MAGAZZINI STOCCAGGIO MERCI)	UMI 3 Slp 27.650 mq; St 25.394 mq; H max 13 mt. <i>(parametri riferiti all'intera UMI)</i>	-	-	-	PARERE ENAC del 6/082008 per attività non residenziale con permanenza di un limitato numero di persone
R12b (B14, C19)	PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO (PII) PII N.16 - via Zanica (Ex Progetto Norma 17)	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	153.357 mc	-	-	-	-
R13b (B15, R7c)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e41 - Istituto Italiano Arti Grafiche (parte della UMI1 e parte della UMI2)	Volume esistente complessivo At_e41 393.000 mc (Fabbricati di cui è previsto il mantenimento)	-	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO di completamento dell'esistente	UMI1 - Esistente St: 75.642 mq Slp: 0 mq (parametri riferiti all'intera UMI)	-	-
						UMI2 - Progetto St: 31.898 mq Slp: 5.000 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 - Residenza temporanea) <i>(parametri riferiti all'intera UMI)</i>	0 ab (min) 10 ab (max)	-

³ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁴ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
C1	RESIDENZIALE	249.784 mc	-	-	-	-	1.666 ab	-
C2	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	210.823 mc	-	-	-	-	-	-
C3	NON RESIDENZIALE COMMERCIALE	36.675 mc	-	-	-	-	-	-
C4	NON RESIDENZIALE AREA A VERDE PUBBLICO	-	-	-	-	-	-	-
C5	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
C6	NON RESIDENZIALE VERDE AGRICOLO	4.640 mc	-	-	-	-	-	Volumetrie rappresentate da serre destinate a colture orto-floro-vivaistiche
C7	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671 Strada Statale SS591
C8	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 e Casello autostradale
C9	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Funzione esistente NON COMPATIBILE con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C10	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Funzione esistente NON COMPATIBILE con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C11	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Funzione esistente NON COMPATIBILE con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C12	NON RESIDENZIALE SERVIZI	10.355 mc	-	-	-	-	-	Immobili adibiti ad attività educative, culturali, sociali e ricreative (Rg4) e Servizi per l'istruzione di base (Si1). Tale funzioni risultano NON COMPATIBILI con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C13	SERVIZIO SERVIZIO RELIGIOSO	1.700 mc	-	-	-	-	-	Istituti religiosi (Rg5) Giardino privato di pertinenza del servizio religioso. Le volumetrie esistenti non ricadono nella zona di tutela. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C14	SERVIZIO SERVIZI	3.760 mc	-	-	-	-	-	Edificio di culto (Rg1) e immobili con residenze sociali temporanee (Rs3). La funzione Rg1 risulta NON COMPATIBILE con la zona di tutela; la funzione Rs3 è invece COMPATIBILE .
C15	SERVIZIO RESIDENZA ANNI AZZURRI	19.760 mc	-	-	-	-	-	Il servizio (Rs) è riconosciuto come residenza sociale come evidenziato dall'atto ricognitivo (allegato alla deliberazione n. 48/2018 del Consiglio Comunale del 16/04/2018) relativo allo stato di attuazione del PII Ex vivai Franchi - San Sito
C16	NON RESIDENZIALE NUOVO SERVIZIO n. 58 "via Ravizza - via San Bernardino"	42.025 mc	-	-	-	-	-	Comprende l'impianto sportivo privato di uso pubblico esistente (approvato ai sensi dell'art. 40 della L.R. 12/2005 con deliberazione n. 48/2015 in data 13/04/2015 del Consiglio Comunale) e la previsione della realizzazione di una nuova pista di pattinaggio per allenamento. Attività ad elevato affollamento individuata nell'elaborato cartografico PRA04
C17 (A3, R3a, R6a, R10a, B13, R3b, R10b, R5c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela B è prevista la realizzazione di parcheggi a raso
C18 (R12a, R6c)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N. 13 - Bergamo Orio al Serio	-	NON RESIDENZIALE	-	-	-	-	L'accordo di programma tra il comune di Bergamo e il comune di Orio al Serio prevede la realizzazione di un campo sportivo (non comporta aumenti volumetrici)
C19 (B14, R12b)	PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO (PII) PII N.16 - via Zanica (Ex Progetto Norma 17)	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	153.357 mc	-	-	-	-

⁴ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “*si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante*”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁵ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
C20	PROGRAMMA INTEGRATO D'INTERVENTO (PII) PII N.5 – S. Sisto	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO	Volume 21.000 mc per attività terziarie	-	-	-	Nell'area risultano già realizzate le opere di urbanizzazione; è prevista la realizzazione di 7.000 mq a destinazione terziario come evidenziato dall'atto ricognitivo (allegato alla deliberazione n. 48/2018 del Consiglio Comunale del 16/04/2018) relativo allo stato di attuazione del PII Ex vivai Franchi - San Sisto
C21	PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO (PII) PII N.4 - Ex Molini Riuniti	-	NON RESIDENZIALE COMMERCIALE	58.200 mc di cui a funzione residenziale 45.000 mc e 13.200 mc a funzione commerciale H max =7 piani	-	-	-	La volumetria residenziale indicata è prevista esternamente alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale. Viene ricompresa nella zona di tutela solamente una piccola porzione dell'aera destinata a verde pubblico e la funzione commerciale esistente.
C22	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N.5 - Ex Gres Via san Bernardino	Non sono presenti volumi esistenti all'interno della zona di tutela	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE: RESIDENZIALE, COMMERCIALE E TERZIARIO/DIREZIONALE	Volume 55.000 mc. H max =5 piani	-	-	-	La volumetria indicata è stata realizzata esternamente alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale. Viene ricompreso nella zona di tutela solamente una piccola porzione dell'aera destinata a parcheggio. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
C23	PROGRAMMA INTEGRATO D INTERVENTO (PII) PII N.13 - Parco Ovest	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	Volume 57.000 mc di cui 52.080 per funzione residenziale e 4.920 mc per esercizi di vicinato H max= 5 piani	-	-	347 ab	-
C24 (B12, D14)	NON RESIDENZIALE Ns_19 – Nuovo parco urbano di via Giuseppe Ungaretti	-	-	-	NON RESIDENZIALE AREA A VERDE PUBBLICO	St 68.398mq	-	-
C25	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At 20 - Parco Ovest 2	11.125 mc Di cui è prevista la demolizione	-	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE PRODUTTIVO, TERZIARIO, COMMERCIALE e PARCO riqualificazione e riconversione funzionale dell'insediamento esistente con introduzione di servizi nuovi	St 113.710 mq Slp 24.000 mq Volume 72.000 mc funzione residenziale min 40% max 80% della Slp	192 ab (min) 384 ab (max)	La nuova concentrazione volumetrica sarà collocata nella porzione nord del perimetro in continuità all'insediamento esistente. La funzione Tr1b – Terziario ricettivo alberghiero di grande dimensioni, risulta NON COMPATIBILI con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04

⁵ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “*si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante*”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁶ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
R1c	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
R2c	NON RESIDENZIALE VERDE AGRICOLO	-	-	-	-	-	-	-
R3c	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671
R4c	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4
R5c (A3, R3a, R6a, R10a, B13, R3b, R10b, C17)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP Centro Servizi Aeroportuale	-	NON RESIDENZIALE TERZIARIO, UFFICI DOGANALI E VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	Volume: 40.590 mc Slp: 2.300 mq per uffici doganali Slp: 10.000 mq per terziario	-	-	-	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 I volumi previsti in attuazione sono localizzati in zona di tutela C: in zona di tutela B è prevista la realizzazione di parcheggi a raso
R6c (R12a, C18)	ACCORDO DI PROGRAMMA (AdP) AdP N. 13 - Bergamo Orio al Serio	-	NON RESIDENZIALE	-	-	-	-	L'accordo di programma tra il comune di Bergamo e il comune di Orio al Serio prevede la realizzazione di un campo sportivo (non comporta aumenti volumetrici)
R7c (B15, R13b)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e41 - Istituto Italiano Arti Grafiche (parte della UMI1 e parte della UMI2)	Volume esistente complessivo At_e41 393.000 mc (Fabbricati di cui è previsto il mantenimento)	-	-	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO di completamento dell'esistente	UMI1 - Esistente St: 75.642 mq Slp: 0 mq (parametri riferiti all'intera UMI)	-	-
						UMI2 - Progetto St: 31.898 mq Slp: 5.000 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 - Residenza temporanea) (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 10 ab (max)	-

⁶ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
D1	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	638.055 mc	-	-	-	-	4.254 ab	Nell'ambito risulta presente la struttura alberghiera in via Betty Ambiveri, 35 (Star Hotel). L'attività ricettiva di tipo alberghiero risulta COMPATIBILE solo in assenza di sale convegni/conferenze.
D2	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	10.188 mc	-	-	-	-	-	-
D3	NON RESIDENZIALE COMMERCIALE	6.639 mc	-	-	-	-	-	-
D4	NON RESIDENZIALE VERDE PUBBLICO	-	-	-	-	-	-	-
D5	NON RESIDENZIALE: AREA VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
D6	NON RESIDENZIALE: AREA AGRICOLE	48.832 mc						Volumetrie rappresentate da serre destinate a colture orto-floro-vivaistiche
D7	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671
D8	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
D9	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Nell'ambito risulta esistente un distributore di carburanti che eroga gas metano, funzione NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA relative alla zona di tutela D. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04.
D10	NON RESIDENZIALE SERVIZI URBANI E ATTREZZATURE A SCALA LOCALE	12.010 mc	-	-	-	-	-	Chiesa nuova - Centro socio- religioso S. Giovanni Battista - Parrocchia S. Giovanni Battista (servizio Rg1a). Attività ad elevato affollamento individuata nell'elaborato cartografico PRA04
D11	NON RESIDENZIALE SERVIZI URBANI E ATTREZZATURE A SCALA SOVRALocale	10.935 mc	-	-	-	-	-	Sede Alpini e Protezione Civile (Is2). Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
D12	NON RESIDENZIALE SERVIZI URBANI E ATTREZZATURE A SCALA LOCALE	19.478 mc	-	-		-	-	Scuola Secondaria di Primo Grado L. Lotto - Istituto Comprensivo Mazzi (Si1d). Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
		4.654 mc	-	-	-	-	-	Strutture comunali - Sede Circoscrizione n.1 (Is1a) Centro Socio-culturale - Malpensata (CS1d) Centro per la terza età - Franco Nardari (So1a) Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
								La funzione esistente (CS1c) Auditorium della Malpensata i risulta essere NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
D13	NON RESIDENZIALE SERVIZI URBANI E ATTREZZATURE A SCALA LOCALE	4.818 mc	-	-	-	-	-	Nell'ambito risulta presente il seguente servizio: Scuola Primaria Don Bosco - Istituto Comprensivo Mazzi (Si1c). Tale funzione risulta essere compatibile con le prescrizioni del PRA. Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
D14 (B12, C24)	NON RESIDENZIALE Ns_19 – Nuovo parco urbano di via Giuseppe Ungaretti	-	-	-	NON RESIDENZIALE AREA A VERDE PUBBLICO	St 68.398mq	-	-
D15	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/s38 – A2A - Fintecna	6281 mc (Fabbricati di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE: PRODUTTIVO E TERZIARIO	UMI1 – A2A St: 62.980 mq Slp: 14.345 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 – Residenza temporanea)	0 ab (min) 29 ab (max)	Le destinazioni d'uso P4a – Spazi per attività di deposito e P4b – Costruzioni per attività di deposito e spedizioni (logistica) ammesse nella UMI1 dovranno rispettare le limitazioni contenute nelle norme del PRA (sono esclusi depositi di materiali pericolosi)
		20.000 mq di Slp (Fabbricati di cui è previsto il riuso)	-	-	PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE: TERZIARIO	UMI2 - Fintecna: St: 60.101 mq Slp: 8.693 mq (in aggiunta alla Slp esistente) di cui max 10 Residenziale (Rs3 – Residenza temporanea)	0 ab (min) 14 ab (max)	La destinazione d'uso Tr1b – Attività ricettive tipo alberghi, motel, residenze turistico- alberghiere e simili di dimensione medio-grande e grande ammessa nella UMI2 (sono esclusi le sale convegni e congressi)
		-	-	-	PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE: SERVIZI	UMI3 - Via Portico St: 3.965 mq Slp: 500 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 – Residenza temporanea)	0 ab (min) 1 ab (max)	L'UMI3 prevede la realizzazione di nuove attrezzature socio-culturali di 500 mq di Slp che risulta essere compatibile con le norme del PRA

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
D16 (R7d)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/i42 – AdP Bergamo – Azzano (parte della UMI1 e parte della UMI2)	Volume esistente complessivo UMI2 4.972 mc (Fabbricati di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	UMI1 – Via Isonzo St: 6.500 mq Slp: 4.418 mq di cui min 60% e max 80 Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	53 ab (min) 71 ab (max)	La funzione residenziale risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
		-	-	-	PREVALENTEMENTE PRODUTTIVO	UMI2 – via Solferino St: 38.500 Slp: 9.120 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 – Residenza temporanea) (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 17 ab (max)	Le destinazioni d'uso P4a – Spazi per attività di deposito e P4b – Costruzioni per attività di deposito e spedizioni (logistica) ammesse nella UMI2 dovranno rispettare le limitazioni contenute nelle norme del PRA (assenza di sostanze assimilabili a quelle per attività pericolose). L'UMI2 prevede inoltre la realizzazione di un nuovo comparto didattico della scuola edile di Bergamo di 600 mq di Slp che risulta NON COMPATIBILE con le norme del PRA per la zona di tutela D1.
D17 (Pista secondaria: B6, C4)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_a/i8 – Porta Sud (UMI2-Parco lineare di Porta Sud) (parte della UMI2)	-	-	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE AREA VERDE DESTINATA A SPAZI PUBBLICI O DI USO PUBBLICO	UMI2-Parco lineare di Porta Sud St: 221.656 mq Slp: 18.000 mq di cui max 80% Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	216 ab (min) 288 ab (max)	Nell'ambito sono previste le seguenti infrastrutture: Linea ferroviaria Stazione FS – Aeroporto Collegamento viabilistico tra asse interurbano e circonvallazione Mugazzone
D18	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_i12 - Ex Fonderia Della Casa	16.122 mc (Fabbricati produttivi dismessi di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	St: 8.699 mq Slp 7.582 mq di cui max 80% Residenziale	85 ab (min) 113 ab (max)	L'ambito prevede la realizzazione di una sala civica comunale di 500 mq di Slp che risulta essere compatibile con le norme del PRA in quanto servizio di scala locale
D19	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/i10 - Ex mangimi Moretti M3 (parte della UMI1 e parte della UMI2)	53.178 mc (Fabbricati di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE: TERZIARIO E COMMERCIALE	UMI1 – Via per Orio St: 11.373 mq Slp: 10.925 mq di cui max 10% Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 22 ab (max)	La destinazione d'uso Tr1b – Attività ricettive tipo alberghi, motel, residenze turistico-alberghiere e simili di dimensione medio-grande e grande ammessa nella UMI1 risulta PARZIALMENTE COMPATIBILE E SOGGETTA ALLE LIMITAZIONI DIMENSIONALI (indice di affollamento) contenute nelle norme del PRA.
					PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE:	UMI2 – via Don Bianchi St: 6.833 mq Slp: 6.175 mq di cui max 80% Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	74 ab (min) 99 ab (max)	Nell'ambito corrispondente alla UMI2 risultano presenti i seguenti servizi: Oratorio S. Giovanni Battista (Rg4a) Scuola dell'Infanzia S. Giovanni Battista (Si1b)
D20	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/i50 - Via Autostrada-Zanica (parte della UMI1)	14.539 mc (Fabbricati produttivi di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE NON RESIDENZIALE: TERZIARIO	UMI1 via Zanica St: 6.950 mq Slp 3.325 mq di cui max 30% Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 20 ab (max)	L'intervento prevede la demolizione dei capannoni esistenti e la realizzazioni di nuovi volumi, oltre ad un nuovo collegamento viabilistico tra via Autostrada e via Zanica.

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁷ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
R1d	RESIDENZIALE	8.848 mc	-	-	-	-	59 ab	La funzione risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
R2d	NON RESIDENZIALE: AREE AGRICOLE	900 mc	-	-	-	-	-	Volumetrie rappresentate da serre destinate a colture orto-floro-vivaistiche
R3d	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Via per Azzano
R4d	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
R5d (R6e)	NON RESIDENZIALE: SERVIZI CIMITERIALI	-	-	-	-	-	-	-
R6d (R7e)	PIANO PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (PIP) PIP N. 12 – Industrie nel bosco	Non sono presenti volumi esistenti all'interno della zona di tutela	NON RESIDENZIALE: PRODUTTIVO	201.505 mc	-	-	-	La volumetria indicata è stata realizzata esternamente alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale. Viene parzialmente ricompresa nella zona di tutela solamente la strada di collegamento con il Comune di Azzano San Paolo.
R7d (D16)	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/i42 – AdP Bergamo – Azzano (parte della UMI1 e parte della UMI2)	-	-	-	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	UMI1 – Via Isonzo St: 6.500 mq Slp: 4.418 mq di cui min 60% e max 80 Residenziale (parametri riferiti all'intera UMI)	53 ab (min) 71 ab (max)	La funzione residenziale risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
		Volume esistente complessivo UMI2 4.972 mc (Fabbricati di cui è prevista la demolizione)	-	-	PREVALENTEMENTE PRODUTTIVO	UMI2 – via Solferino St: 38.500 Slp: 9.120 mq di cui max 10% Residenziale (Rs3 – Residenza temporanea) (parametri riferiti all'intera UMI)	0 ab (min) 17 ab (max)	Le destinazioni d'uso P4a – Spazi per attività di deposito e P4b – Costruzioni per attività di deposito e spedizioni (logistica) ammesse nella UMI2 dovranno rispettare le limitazioni contenute nelle norme del PRA (assenza di sostanze assimilabili a quelle per attività pericolose). L'UMI2 prevede inoltre la realizzazione di un nuovo comparto didattico della scuola edile di Bergamo di 600 mq di Slp che risulta NON COMPATIBILE con le norme del PRA per la zona di tutela D1.

⁷ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “*si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante*”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE E DEL RISK ASSESSMENT - pista principale (10/28)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁸ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazioni urbanistiche	VOLUMI ESISTENTI (mc)	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
R1i	NON RESIDENZIALE PRODUTTIVO	37.353 mc	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
R2i	NON RESIDENZIALE: AREE AGRICOLE	6.677 mc	-	-	-	-	-	Volumetrie rappresentate da serre destinate a colture orto-floro-vivaistiche
R3i	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS42
R4i	NON RESIDENZIALE AUTOSTRADA A4	-	-	-	-	-	-	Autostrada A4 - Casello autostradale
R5i	NON RESIDENZIALE DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	-	-	-	-	-	-	Nell'ambito risulta esistente un distributore di carburanti che eroga gas metano, funzione NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA relative alla zona di tutela D. Sito vulnerabile individuato nell'elaborato cartografico PRA04.
R6i (R5d)	NON RESIDENZIALE: SERVIZI CIMITERIALI	-	-	-	-	-	-	-
R7i (R6d)	PIANO PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (PIP) PIP N. 12 – Industrie nel bosco	140.359 mc	NON RESIDENZIALE: PRODUTTIVO	201.505 mc	-	-	-	Le opere private e le relative opere di urbanizzazione previste dal PIP sono state terminate le opere pubbliche mancanti riguardano la realizzazione delle aree boschive e ricadono in aree esterne alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale.
R8i	AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_a/e/i36 – Polo della ricerca agroalimentare e della produzione avanzata	10.395 mc	-	-	NON RESIDENZIALE: PREVALENTEMENTE PRODUTTIVO	UMI1 – Parco scientifico tecnologico UMI2 – Produzione avanzata 11.140 mq UMI4 – Istituto cerealicolo Ampliamento del 20% della SIp del servizio esistente	-	Le aree di concentrazione volumetrica della UMI 1 risultano esterne alle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale.
								La UMI2 prevede la realizzazione di un insediamento prevalentemente produttivo e con funzioni terziarie che risultano in parte AMMESSI dalle norme del Piano di Rischio Aeroportuale.
								La UMI 4 prevede l'ampliamento dell'istituto ceralico del 20% della SIp esistente; qualora l'ampliamento venisse realizzato in aderenza del servizio esistente, prospiciente via Stezzano, ovvero all'interno delle zone di tutela del Piano di Rischio Aeroportuale, si ricorda che la funzione Centro speciale di ricerca (SI2c) risulta NON AMMESSA.

⁸ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante”).

**Tabella delle cubature esistenti,
in corso di attuazione e previste all'interno delle
zone di tutela A-B-C per la pista 12/30 - Aeroclub *Taramelli*¹**

¹ I dati dimensionali e le previsioni urbanistiche (destinazioni d'uso) contenuti nel presente allegato risultano aggiornati allo stato di attuazione dei piani e degli interventi come rilevato alla data del 22/05/2018.

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE - pista secondaria (12/30)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti (cubature realizzate) STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ⁹ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazione d'uso	VOLUMETRIA ESISTENTE	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
A1	NON RESIDENZIALE DESTINAZIONI MISTA CONNESSA ALLA FUNZIONE AEROPORTUALE	-	-	-	Eventuale espansione prevista dal piano di Sviluppo aeroportuale	-	-	-
A2	RESIDENZIALE	21.800 mc	-	-	-	-	146 ab	La funzione risulta NON COMPATIBILE con le prescrizioni del PRA.
A3	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
A4	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671
A5 (B5)	NON RESIDENZIALE AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/s29 – Nuova Fiera e parco Boccaleone	-	-	-	NON RESIDENZIALE SERVIZI e TERZIARIO UMI1: “Fiera Nuova”, terziario avanzato, terziario direzionale, pubblici esercizi; servizi pubblici;	UMI1: Slp 9.000 mq; St 201.376 mq; H pari all'esistente.	-	All'interno della zona di tutela è presente solamente una porzione minima di parcheggio della Fiera attuale UMI 1 Attività ad elevato affollamento individuata nell'elaborato cartografico PRA04
B1	RESIDENZIALE	5.950 mc.	-	-	-	-	40 ab	-
B2	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	5.050 mc	-	-	-	-	-	-
B3	NON RESIDENZIALE VERDE AGRICOLO	-	-	-	-	-	-	-
B4	NON RESIDENZIALE STRADA EXTRAURBANA	-	-	-	-	-	-	Strada statale SS671
B5 (A5)	NON RESIDENZIALE AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_e/s29 – Nuova Fiera e parco Boccaleone SERVIZI – Fiera Nuova e parcheggio annesso	-	-	-	NON RESIDENZIALE SERVIZI e TERZIARIO UMI1: “Fiera Nuova”, terziario avanzato, terziario direzionale, pubblici esercizi; servizi pubblici;	UMI1: Slp 9.000 mq; St 201.376 mq; H pari all'esistente.	-	All'interno della zona di tutela è presente solamente una porzione minima di parcheggio della Fiera attuale UMI 1 Sito sensibile individuato nell'elaborato cartografico PRA04
					NON RESIDENZIALE UMI2: “Parco Boccaleone”, terziario direzionale e commerciale, ricettivo alberghiero) , con previsione di una stazione ferroviaria sulla linea, in previsione, di collegamento tra la stazione di Bergamo e l'Aeroporto	UMI2: Slp 24.000 mq; St 109.013 mq; H 6/7 piani per albergo direzionale.	-	All'interno della zona di tutela è presente solamente una piccola porzione di parcheggio della Fiera attuale (UMI 1) e la previsione di una stazione ferroviaria sulla linea di collegamento tra la stazione di Bergamo e l'Aeroporto (UMI 2) Attività ad elevato affollamento individuata nell'elaborato cartografico PRA04
B6 (Pista principa- le: D17; Pista secondaria: C4)	NON RESIDENZIALE AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_a/i8 – Porta Sud	-	-	-	NON RESIDENZIALE UMI 2:”Parco lineare di Porta Sud”, parco urbano di progetto	-	-	All'interno della zona di tutela è presente solamente una piccola porzione la previsione della linea ferrotranviaria di collegamento tra la stazione di Bergamo e l'Aeroporto.

⁹ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all’art. 6 della L.R. 1/2001 “*si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante*”).

VALUTAZIONE DI COERENZA DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE ZONE DI TUTELA DEL PIANO DI RISCHIO AEROPORTUALE - pista secondaria (12/30)								
IDENTIFICATIVO	Aree e strutture esistenti (cubature realizzate) STRUMENTO – PIANO DELLE REGOLE		Ambiti in attuazione: piani e progetti in atto STRUMENTO – PIANI ATTUATIVI		Trasformazioni future previste STRUMENTO – DOCUMENTO DI PIANO		Carico antropico ¹⁰ (n. abitanti teorici)	Note (compatibilità/criticità) VALUTAZIONE DI COERENZA
	Destinazione d'uso	VOLUMETRIA ESISTENTE	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici	Destinazione d'uso	Parametri urbanistici		
C1	RESIDENZIALE	43.800 mc	-	-	-	-	292 ab	-
C2	NON RESIDENZIALE VERDE PUBBLICO	-	-	-	-	-	-	-
C3	NON RESIDENZIALE VERDE DI VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE	-	-	-	-	-	-	-
C4 (Pista principa- le: D17; Pista secondaria: B6)	NON RESIDENZIALE AMBITO DI TRASFORMAZIONE (AT) At_a/i8 – Porta Sud	-	-	-	NON RESIDENZIALE UMI 2:"Parco lineare di Porta Sud", parco urbano di progetto	-	-	All'interno della zona di tutela è presente solamente una piccola porzione la previsione della linea ferrotranviaria di collegamento tra la stazione di Bergamo e l'Aeroporto.

¹⁰ Il carico antropico viene stimato solo per la funzione residenziale attraverso l'utilizzo della seguente formula (Volume / 150mc , in coerenza con le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. 1/2001 “*si assume come capacità insediativa il valore ottenuto moltiplicando le relative superfici per i rispettivi indici di fabbricabilità massima consentita, dividendo tale prodotto per il valore medio di 150 mc per abitante*”).

5.1 Analisi delle criticità e relative misure correttive

Le modifiche ed integrazioni agli elaborati degli atti costitutivi del PGT, introdotte con la variante urbanistica VARPGT07, costituiscono, come già evidenziate nei paragrafi precedenti una misura correttiva di carattere generale che riguarda tutte le zone da sottoporre a specifica tutela afferenti al Piano di Rischio aeroportuale (classi e sottoclassi), derivanti dalla sovrapposizione delle zone di tutela e delle aree relative al *third party risk assessment* (scenario di sviluppo futuro).

Il principio di gerarchia verticale degli strumenti di pianificazione in base al quale viene evidenziata la prevalenza delle limitazioni derivanti dal Rischio Aeroportuale rispetto alle previsioni urbanistiche è stato richiamato negli elaborati di indirizzo programmatico, cartografici e normativi dello strumento urbanistico comunale (PGT) ed ha rappresentato la principale misura correttiva delle criticità rilevate nella valutazione di coerenza per ogni classe e sottoclasse di tutela individuata.

Viene di seguito proposto un quadro sintetico esplicativo del lavoro di analisi condotto per l'individuazione delle criticità/incompatibilità, nel quale sono elencate le singole specifiche misure correttive e le eventuali note di chiarimento.

Nelle tabelle sotto riportate sono evidenziati, suddivisi per classi e sottoclassi di tutela gli aspetti ritenuti potenzialmente critici, con particolare riferimento alle previsioni/prescrizioni contenute nel Piano di Governo del Territorio riguardanti lo stato di fatto (esistente), le trasformazioni in corso di attuazione (piani e programmi) e le previsioni di sviluppo.

Nelle tabelle sono descritte le misure correttive e le eventuali note esplicative di rimando alle prescrizioni contenute negli elaborati di PRA e del PGT, a completamento delle valutazioni di compatibilità condotte in attuazione delle disposizioni della Circolare *"Piani di Rischio previsti dall'art. 707 del Codice della Navigazione"* APT-33 del 30/08/2010.

A	ZONA DI TUTELA A		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità		
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Il PGT ammette la realizzazione di parcheggi in struttura. Tale funzione risulta incompatibile con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale e si configura quale aspetto di potenziale criticità e vulnerabilità	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale ¹¹ (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark) prevede la realizzazione di parcheggi a raso	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 Le volumetrie previste in attuazione dall'AdP Centro Servizi Aeroportuale sono localizzate nella zona di tutela C
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità	-	Nell'area non si rilevano previsioni dello strumento urbanistico

A1	ZONA DI TUTELA A1		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità	-	Aree libere da edificazione
IN CORSO DI ATTUAZIONE	E' prevista la realizzazione delle aree di compensazione ambientale dell'Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale, senza alcuna previsione edificatoria.	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark) prevede la realizzazione di parcheggi a raso	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 Le volumetrie previste in attuazione dall'AdP Centro Servizi Aeroportuale sono localizzate nella zona di tutela C
DI PREVISIONE	-		

A2	ZONA DI TUTELA A2		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità	-	-
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Il PGT ammette la realizzazione di parcheggi in struttura. Tale funzione risulta incompatibile con le prescrizioni del Piano di Rischio Aeroportuale e si configura quale aspetto di potenziale criticità e vulnerabilità	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark) prevede la realizzazione di parcheggi a raso	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 Le volumetrie previste in attuazione dall'AdP Centro Servizi Aeroportuale sono localizzate nella zona di tutela C
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità		Nell'area non si rilevano previsioni dello strumento urbanistico

A3	ZONA DI TUTELA A2		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	È presente un unico immobile a destinazione residenziale.	Le norme del Piano di Rischio Aeroportuale consentono solo l'insediamento di attività agricole	PRA0b – norme tecniche ART. 6 - disciplina delle zone di tutela
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Accordo di Programma “Bergamo - Orio Al Serio” prevede la realizzazione di servizi ed attrezzature sportive (che non comportano incrementi volumetrici). La criticità è rappresentata dall’aumento dell’indice di affollamento.	Le limitazioni del PRA non si applicano agli interventi edilizi, piani e programmi, già convenzionati alla data di esecutività della delibera di approvazione del P.R.A., per i quali le destinazioni d’uso ammesse sono quelle previste dagli specifici strumenti di attuazione e relativi atti convenzionali; pertanto le uniche misure correttive sono riferite all’esclusione di obiettivi sensibili, aziende a rischio incidente rilevante e attività assimilabili a obiettivi vulnerabili.	PRA0b – norme tecniche ART.3 – Ambito di applicazione Comma 5 lettera a) ART. 5 Nuove opere e nuove attività non ammesse
	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark)	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark) prevede la realizzazione di parcheggi a raso e ambiti di compensazione ambientale.	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 Le volumetrie previste in attuazione dall'AdP Centro Servizi Aeroportuale sono localizzate nella zona di tutela C
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità	-	Nell'area non si rilevano previsioni dello strumento urbanistico

¹¹ PARERE ENAC DEL 10/09/2013 - Le previsioni del PGT trovano parzialmente attuazione con l'Accordo di Programma, nel quale vengono limitate le destinazioni funzionali (vengono eliminate le destinazioni a Servizi doganali e Stazione ferroviaria) e le volumetrie ammesse (33.000 mc). Le aree di concentrazione volumetrica sono localizzate in zona di tutela C, mentre nella zona A sono previsti parcheggi a raso e ambiti a compensazione ambientale che manterranno le aree libere da edificazione.

B	ZONA DI TUTELA B		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Le criticità principali sono rappresentate dalla presenza di servizi esistenti sul territorio (Servizi per impianti tecnologici, Servizi per l'istruzione di base) che rappresentano anche obiettivi sensibili come individuati nell'elaborato PRA04. Sono inoltre presenti sul territorio immobili destinati a funzioni commerciali e produttivi che determinano un considerevole indice di affollamento.	Le norme del Piano di Rischio Aeroportuale limitano le possibilità di realizzazione nuovi servizi e funzioni che possono configurarsi come obiettivi sensibili (per affollamento e carico antropico) e/o vulnerabili, che possono creare situazioni di pericolo di incendio, esplosione o danno ambientale. Le eventuali nuove attività ammissibili negli edifici esistenti e nei lotti di completamento dovranno rispettare le funzioni e gli indici previsti nelle norme.	PRA0b - Norme Tecniche ART. 6 - Disciplina delle zone di tutela
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Programma Integrato di Intervento (PII) Via Zanica, che prevede l'insediamento di 31.696 mq a destinazione non residenziale	Le limitazioni del PRA non si applicano agli interventi edilizi, piani e programmi, già convenzionati alla data di esecutività della delibera di approvazione del P.R.A., per i quali le destinazioni d'uso ammesse sono quelle previste dagli specifici strumenti di attuazione e relativi atti convenzionali; pertanto le uniche misure correttive sono riferite all'esclusione di obiettivi sensibili, aziende a rischio incidente rilevante e attività assimilabili a obiettivi vulnerabili.	PRA0b – norme tecniche ART.3 – Ambito di applicazione Comma 5 lettera a) ART. 5 Nuove opere e nuove attività non ammesse
DI PREVISIONE	Nuovo servizio numero 19 (Ns) finalizzato alla realizzazione del Parco urbano di via Ungaretti. Nel caso di realizzazione di attrezzature di supporto della fruizione del Parco dovrà essere rispettato l'indice di affollamento indicato nelle tabelle indicate all'art. 6 dell'elaborato "PRA0b - Norme tecniche".	-	-

B1	ZONA DI TUTELA B1		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità	-	-
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Non si riscontrano criticità	-	-
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità	-	-

B2	ZONA DI TUTELA B2		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Il piano delle Regole permette alle attività commerciali esistenti la facoltà di ampliamento (del 5% 7% o 10% della SIp esistente alla data di adozione del PGT) e consente localizzazione di funzioni commerciali nelle tipologie C2a Medie strutture di vendita di prossimità e C2b medie strutture di vendita di rilevanza locale.	Le norme del Piano di Rischio Aeroportuale escludono la possibilità di interventi di nuove opere o attività per funzioni commerciali ed esclude le tipologie commerciali C2a e C2b. Le disposizioni del Piano di Rischio prevalgono sulle previsioni del PGT.	PRA0b – norme tecniche ART. 6 - disciplina delle zone di tutela
IN CORSO DI ATTUAZIONE	La zona di tutela interessa parzialmente l'Accordo di Programma del Gleno (UMI3). La criticità è rappresentata dall'incremento dell'indice di affollamento.	Attività non residenziali con permanenza di un limitato numero di persone	PARERE ENAC del 06/08/2008
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità		

C	ZONA DI TUTELA C		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Le criticità principali sono rappresentate dalla presenza di servizi esistenti sul territorio (Servizi per l'istruzione di base, Servizi Religiosi ed Immobili adibiti ad attività culturali, sociali ricreative) che rappresentano anche obiettivi sensibili come individuati nell'elaborato PRA04. Inoltre sono presenti distributori di carburante.	Le norme del Piano di Rischio Aeroportuale limitano le possibilità di realizzazione nuovi servizi e funzioni che possono configurarsi come obiettivi sensibili (per affollamento e carico antropico) e/o vulnerabili, che possono creare situazioni di pericolo di incendio, esplosione o danno ambientale.	-
	La zona C è interessata dalla principali infrastrutture viabilistiche di attraversamento del territorio comunale, rappresentate dall'uscita dell'autostrada A4 (con relativo casello autostradale), da una porzione dell'asse interurbano e da una parte della circonvallazione. Tutta la viabilità risulta essere soggetta a considerevoli volumi di traffico veicolare.	Migliorare l'efficienza del sistema viabilistico, riducendo funzioni (commerciali e produttive) che si possano configurare come poli attrattori.	
IN CORSO DI ATTUAZIONE	sono presenti quattro aree già in trasformazione: il Programma Integrato di Intervento "PII n.5 - S. Sisto" con destinazione residenziale, terziario, produttivo e commerciale; il Programma Integrato di Intervento "PII n.4 - Ex Molini Moretti" con destinazione residenziale e terziaria; il Programma Integrato di Intervento "PII n.13 - Parco Ovest" con destinazione prevalentemente residenziale. Tutti gli interventi in corso di completamento comportano un incremento del carico antropico e dell'indice di affollamento.	Essendo strumenti in corso di attuazione gli interventi edilizi, piani e programmi, già convenzionati alla data di esecutività della delibera di approvazione del P.R.A., per i quali le destinazioni d'uso ammesse sono quelle previste dagli specifici strumenti di attuazione e relativi atti convenzionali;	PRA0b – norme tecniche ART.3 – Ambito di applicazione Comma 5 lettera a)
	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale. La criticità è rappresentata dall'incremento volumetrico di 33.000 mc da destinare al Centro servizi aeroportuale e alla sede della dogana.	La realizzazione di tale volumetria dovrà rispettare le limitazioni previste per la zona C dal Piano di Rischi Aeroportuale. Per le destinazioni d'uso previste negli Ambiti di Trasformazione - Carico antropico (Ca) = 5 persone/100mq di SIp per funzioni residenziali - Indice di affollamento (Ia) = n. 5 addetti/100mq di SIp per funzioni non-residenziali.	PRA0b – Norme tecniche ART. 6 - DISCIPLINA DELLE ZONE DI TUTELA
DI PREVISIONE	Nuovo servizio numero 19 (Ns) finalizzato alla realizzazione del Parco urbano di via Ungaretti. Nel caso di realizzazione di attrezzature di supporto della fruizione del Parco dovrà essere rispettato l'indice di affollamento indicato nelle tabelle indicate all'art. 6 dell'elaborato "PRA0b - Norme tecniche".		
	L'Ambito di Trasformazione 20 Parco Ovest 2 del PGT prevede funzioni incompatibili con la normativa del Piano di Rischio Aeroportuale quali il TR1 - attività turistico-ricettive e di medie strutture di vendita di scala territoriale (C2b)	Nel caso di difformità tra le previsioni del PGT e le disposizioni normative del PRA sono sempre prevalenti le limitazioni (funzionali e dimensionali) contenute nelle norme del Piano di Rischio Aeroportuale in quanto di livello sovraordinato rispetto alle previsioni del PGT.	PRA0b – norme tecniche art. 4 efficacia ed attuazione comma 3
	Nuovo servizio numero 58 (Ns) finalizzato all'ampliamento della struttura sportiva ICELab già insediata.	La funzione da insediare risulta ammessa purchè vengano rispettati i limiti relativi all'indice di affollamento previsti per le zone C	PRA0b – Norme tecniche ART. 6 - DISCIPLINA DELLE ZONE DI TUTELA

C1	ZONA DI TUTELA C1		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità	-	Area di dimensioni limitate interessata dal sedime dell'Autostrada A4 Milano Venezia
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale. La criticità è rappresentata dall'incremento volumetrico di 33.000 mc da destinare al Centro servizi aeroportuale e alla sede della dogana.	Accordo di Programma Centro Servizi Aeroportuale (in attuazione della UMI1 e UMI3 parte dell'At 37 – AdP Flypark) prevede la realizzazione di parcheggi a raso	PARERE ENAC DEL 10/09/2013 Le volumetrie previste in attuazione dall'AdP Centro Servizi Aeroportuale sono localizzate nella zona di tutela C
DI PREVISIONE	Non si riscontrano criticità	-	

D	ZONA DI TUTELA D		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Le criticità sono rappresentate dalla presenza di servizi esistenti sul territorio (Servizi per l'istruzione, Servizi Religiosi, Servizi Socio Culturali) che rappresentano anche obiettivi sensibili come individuati nell'elaborato PRA04. Inoltre sono presenti funzioni annesse alla viabilità relative alla distribuzione di carburante e del gas metano.	-	-
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Non si riscontrano criticità	-	-
DI PREVISIONE	Non si riscontrano particolari criticità nonostante le previsioni di sviluppo previste dal PGT	-	

D1	ZONA DI TUTELA D1		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Non si riscontrano criticità	-	-
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Non si riscontrano criticità	-	-
DI PREVISIONE	La UMI1 dell'ambito di trasformazione "At_e/i42 – AdP Bergamo – Azzano" risulta parzialmente interessata dalle disposizioni del Risk Assessment e risultano in contrasto con la normativa, che ammette soltanto la realizzazione di funzioni non residenziali. Nella UMI2 è consentito l'insediamento delle funzioni Produttive nel rispetto dei limiti previsti dal PRA mentre non risulta consentito l'insediamento della scuola edile (pari a 600 mq di SLP)	Nel caso di difformità tra le previsioni del PGT e le disposizioni normative del PRA sono sempre prevalenti le limitazioni (funzionali e dimensionali) contenute nelle norme del Piano di Rischio Aeroportuale, integrate dalle limitazioni derivanti dalla valutazione del rischio contro terzi, in quanto di livello sovraordinato rispetto alle previsioni del PGT.	PRA0b – norme tecniche art. 4 efficacia ed attuazione comma 3

I	ZONA DI TUTELA INTERMEDIA		
	CRITICITA'	MISURE CORRETTIVE	NOTE
ESISTENTE	Sono presenti edifici di carattere produttivo	-	-
IN CORSO DI ATTUAZIONE	Non si riscontrano criticità	-	-
DI PREVISIONE	La UMI1 dell'ambito di trasformazione "At_a/e/i36 – Polo della ricerca agroalimentare e della produzione avanzata" è interessata da un Piano di Lottizzazione convenzionato prima dell'entrata in vigore delle disposizioni del PRA e pertanto può portare a compimento le previsioni definite dal Piano di Lottizzazione.	Le limitazioni del PRA non si applicano agli interventi edilizi, piani e programmi, già convenzionati alla data di esecutività della delibera di approvazione del P.R.A., per i quali le destinazioni d'uso ammesse sono quelle previste dagli specifici strumenti di attuazione e relativi atti convenzionali; pertanto le uniche misure correttive sono riferite all'esclusione di obiettivi sensibili, aziende a rischio incidente rilevante e attività assimilabili a obiettivi vulnerabili.	PRA0b – norme tecniche ART.3 – Ambito di applicazione Comma 5 lettera a) ART. 5 Nuove opere e nuove attività non ammesse
	La parte nord della UMI2 dell'ambito di trasformazione "At_a/e/i36 – Polo della ricerca agroalimentare e della produzione avanzata" è localizzata per la maggior parte della sua estensione all'interno delle zone di tutela definite dal Risk Assessment, e prevede la realizzazione di SLP a carattere prevalentemente produttivo.	Nel caso di difformità tra le previsioni del PGT e le disposizioni normative del PRA sono sempre prevalenti le limitazioni (funzionali e dimensionali) contenute nelle norme del Piano di Rischio Aeroportuale, integrate dalle limitazioni derivanti dalla valutazione del rischio contro terzi, in quanto di livello sovraordinato rispetto alle previsioni del PGT.	PRA0b – norme tecniche art. 4 efficacia ed attuazione comma 3
	La UMI4 dell'ambito di trasformazione "At_a/e/i36 – Polo della ricerca agroalimentare e della produzione avanzata" è parzialmente interessata dalla zona di tutela definita dal Risk Assessment, e prevede l'ampliamento del 20% della SLP del servizio di istruzione insediato.		

CONCLUSIONI

La prevenzione dei rischi, in generale, costituisce un processo analitico-valutativo e tecnico-operativo che si articola nel tempo e nello spazio, implicando anche attività di governo del territorio. In particolare, anche in ambito aeroportuale la pianificazione urbanistica a livello locale, sulla base di normative e regolamenti in ambito di uso del suolo, agisce ai fini della messa in sicurezza dei beni e degli insediamenti presenti sul territorio, così da ridurre all'origine i danni fisici e sistemici che potrebbero verificarsi a seguito di un incidente improvviso.

In questo contesto, il Piano di Rischio del Comune di Bergamo costituisce il documento tecnico che individua, con le Norme Tecniche, le prescrizioni di tipo urbanistico-edilizio da applicarsi in caso di interventi che ricadono all'interno delle zone di rischio individuate nel territorio comunale, in recepimento della normativa vigente in materia di navigazione aerea e costruzione ed esercizio di aeroporti (Codice della Navigazione e Regolamento ENAC). Tali Norme, definite in uno specifico documento che costituisce parte integrante di questo Piano di Rischio, disciplinano i vincoli e le limitazioni all'uso del suolo che devono essere recepiti nel Piano di Governo del Territorio (PGT), del Comune di Bergamo, quale strumento urbanistico comunale, a causa del rischio connesso alla presenza dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio nelle immediate vicinanze.

All'interno del presente Piano di Rischio (in particolare nei Capitoli 3 e 4 e negli Elaborati Cartografici), sono state individuate le destinazioni d'uso e le funzioni attualmente esistenti e quelle previste in futuro all'interno delle zone di rischio ricadenti nel Comune di Bergamo relativamente ad entrambe le piste di volo presenti nello scalo bergamasco: **pista principale (10/28) e pista dell'Aeroclub Taramelli (12/30)**. L'individuazione di tali elementi ha permesso di evidenziare i fattori di rischio esistenti a livello locale e di valutare le opportune trasformazioni territoriali future in termini di compatibilità tra le attività aeronautiche e gli eventuali usi e volumetrie ammissibili nelle aree limitrofe all'aeroporto.

Così come definito dal Regolamento ENAC vigente e dalla letteratura esistente in ambito di prevenzione dei rischi e gestione delle emergenze, infatti, il rischio territoriale inteso come "danno" atteso in caso di evento incidentale è connesso al contesto territoriale in cui l'attività pericolosa è inserita, ossia al suo patrimonio vulnerabile esposto (densità abitativa media, eventuale presenza di luoghi di raduno di massa, presenza di impianti industriali nelle vicinanze che potrebbero essere a loro volta coinvolti in un incidente, ...). Per questo motivo, la regolamentazione fisica dell'intorno territoriale di un aeroporto è di fondamentale importanza ai fini della prevenzione del rischio di incidenti aeronautici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- ICAO XIV Annex (to the Convention on International Aviation) - Aerodromes, Amendments 8 and 9 (effective 17/7/06 and approved 15/6/06)
- R.D del 20 marzo 1942, n.327 - Codice della Navigazione (marittima e aerea)
- L. 4 febbraio 1963, n.58 - Modificazioni ed aggiunte agli articoli dal 714 al 717 del Codice della Navigazione (pubblicata nella G.U. n.44 del 16 febbraio 1963)
- D.Lgs. 9 maggio 2005, n.96 - Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione, a norma dell'articolo 2 della L. 9 novembre 2004, 265 (pubblicato in n.131 del 8 giugno 2005 - Supplemento Ordinario n. 106)
- D.Lgs. 15 marzo 2006, n.151 - Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 9 maggio 2005, n.96, recante la revisione della parte aeronautica del codice della navigazione (pubblicato in G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- D.Lgs. 2 gennaio 2018, n.2 - Codice della Protezione Civile
- D.M. 9 maggio 2001, n.151 - Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante. (pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 151 alla Gazzetta Ufficiale Italiana n. 138 del 16 giugno 2001)
- Direttiva del Dipartimento della Protezione Civile n. 1636 del 02 maggio 2006 - *"Indicazioni per il coordinamento operativo di emergenze dovute a: 1. Incidenti ferroviari con convogli passeggeri - Esplosioni o crolli di strutture con coinvolgimento di persone - Incidenti stradali che coinvolgono un gran numero di persone. 2. Incidenti in mare che coinvolgono un gran numero di persone. 3. Incidenti aerei. 4. Incidenti con presenza di sostanze pericolose"*
- Edizione n.2 dell'Emendamento n.9 al "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" ENAC del 23 ottobre 2014
- Circolare APT – 33 "Piani di Rischio previsti dall'art.707 del Codice della Navigazione" del 30/08/2010
- L.R. 11 marzo 2005, n.12 e s.m.i - Legge per il Governo del Territorio (pubblicata in B.U.R.L. 1° Suppl. Ordinario al n.11 - 16 marzo 2005)
- L.R. 9 novembre 2007, n.29 - Norme in materia di trasporto aereo, coordinamento aeroportuale e concessioni di gestione aeroportuali (pubblicata in B.U.R.L. 1° Supplemento Ordinario al n.46 - 13 novembre 2007)
- L.R. 14 marzo 2008, n. 4 - Ulteriori modifiche e integrazioni alla Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio" (Gazzetta Regionale 17/03/2008 n. 12)
- D.G.R. n.7/19794 del 10 dicembre 2004 della Regione Lombardia - Linee Guida per la predisposizione dell'elaborato tecnico Rischio di Incidenti Rilevanti (E.R.I.R.) nei Comuni con stabilimenti a Rischio di Incidenti Rilevanti (Supplemento Straordinario Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 52 del 24 dicembre 2004)
- D.G.R. n.VIII/4732 del 16 maggio 2007 della Regione Lombardia - Direttiva regionale per la pianificazione di emergenza degli Enti Locali (attuazione art.7, comma 11 della L.R. 16/2004, Supplemento Straordinario Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 30 del 24 luglio 2007)
- D.G.R. n.VIII/1681 del 29 dicembre 2005 della Regione Lombardia – Modalità per la pianificazione comunale (L.R. 12/2005 art.7)

BIBLIOGRAFIA

- Aeronautica militare - Reparto Addestramento Assistenza al Volo (2002), Aerodromi, ed. 2002.
- Agostinacchio M., Ciampa D. e Olita S. (2007), Strade, ferrovie, aeroporti. La progettazione geometrica in sicurezza, Quaderni Per La Progettazione - EPC Libri, Roma.
- Ale B.J.M. e Piers M. (2000), "The assessment and management of third party risk around a major airport", Journal of Hazardous Materials, Vol.71, Issues 1-3, 7 January 2000, pp.1-16.
- Ale B.J.M., Bellamy L.J., Cooke R.M., Goossens L.H.J., Hale A.R., Roelen A.L.C. e Smith E. (2006), "Towards a causal model for air transport safety—an ongoing research project", Safety Science, Vol.44, Issue 8, October 2006, pp.657-673.
- ANSV - Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo (2007), Rapporto Informativo sull'attività svolta dall'ANSV e sulla Sicurezza dell'aviazione civile in Italia anno 2017, Roma.
- Associazione Mondiale della Strada - AIPCR, Comitato Nazionale Italiano XXV convegno nazionale stradale – Comitato Tecnico 3.2 Gestione dei Rischi legati alle strade, ottobre 2006.
- Attacalite L. (2005), Determinazione delle zone a rischio derivanti da attività aeronautica, nelle zone limitrofe al sedime aeroportuale, Tesi di Laurea in ingegneria Civile, Università degli studi di Roma "La Sapienza", Relatore Prof.ssa Ing. Paola Di Mascio, Correlatore Ing. Costantino Pandolfi (ENAC), anno 2005.
- Attacalite L., Di Mascio P., Loprencipe G. e Pandolfi C. (2012), Risk Assessment Around Airport - SIIV - 5th International Congress - Sustainability of Road Infrastructures, Procedia - Social and Behavioral Sciences 53 (2012) 852 – 861
- Blaikie P., T. Cannon, I. Davis e B. Wisner (1994), At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters, Routledge, London.
- Bubbico R., Di Cave S. e Mazzarotta B. (2004), "Risk analysis for road and rail transport of hazardous materials: a GIS approach", Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.17, Issue 6, November 2004, pp.483-488.
- Canale S., Leopardi S., Fabiano C. (1998), L'analisi del rischio a supporto degli strumenti per l'adeguamento funzionale delle infrastrutture viarie - Atti del Convegno SIIV (Adeguamento funzionale e manutenzione delle infrastrutture viarie) - Milano - 19/20 Ottobre 1998.
- Caragliano S. (2007), Società e Disastri naturali. La vulnerabilità organizzativa nelle politiche di prevenzione dei rischi, Pitagora Editrice, Bologna.
- Caragliano S. e Rota R. (2008), Rischio integrato nelle aree industriali: strumenti e metodi per la valutazione e gestione del rischio, report di ricerca per il Politecnico di Milano, Progetto PROMETEO, attività di ricerca anni 2006-2008.
- Cardin M. (2007), Valutazione del rischio di disastro aereo in prossimità di un aeroporto, tesi di laurea - Università degli Studi di Padova - Facoltà di Scienze Statistiche - Corso di Laurea in Statistica e Tecnologie Informatiche.
- Distefano N., Leonardi S. e Buscema D. (2007), Proposal of a methodology for airport public safety zones policy, 4th International SIIV Congress, Palermo (Italy), 12-14 September 2007.
- ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (2007a), Dati di traffico al 2017, report ENAC, Roma.
- Evans A.W., Foot P.B., Mason S.M, Parker I.G. e Slater K. (1997), Third party risk near airports and public safety zone policy, R&D REPORT 9636, Research and Development Directorate, National Air Traffic Services Limited, London.
- Ferrier N. e Haque C.E. (2003), "Hazards Risk Assessment methodology for Emergency Managers: A Standardized Framework for Application", Natural Hazards, Vol.2, pp.271-290.
- Franssen E.A.M., Brigit A.M. Staatsen e Lebrete E. (2002), "Assessing health consequences in an environmental impact assessment: The case of Amsterdam Airport Schiphol", Environmental Impact Assessment Review, Vol.22, Issue 6, November 2002, pp.633-653.
- Galatola E. (2005), L'applicazione delle tecniche di analisi di rischio industriale alla sicurezza stradale: una proposta metodologica ed operativa, XXI Convegno l'analisi dei rischi come strumento di supporto alle decisioni, Roma, 22/23 novembre 2005
- Grande F. (2005), Valutazione del Rischio nelle zone limitrofe agli aeroporti, Tesi di Laurea in

- Ingegneria Civile, Università degli studi di Roma "La Sapienza", Relatore prof.ssa ing. Paola di Mascio, correlatore Ing. Costantino Pandolfi (ENAC), anno 2005.
- Janic M. (2000), "An assessment of risk and safety in civil aviation", *Journal of Air Transport Management*, Vol.6, Issue 1, January 2000, pp.43-50.
 - Hale A. (2002), "Risk contours and risk management criteria for safety at major airports, with particular reference to the case of Schiphol", *Safety Science*, Vol.40, Issues 1-4, February-June 2002, pp.299-323.
 - Hale A. (2001), "Regulating airport safety: the case of Schiphol", *Safety Science*, Vol.37, Issues 2-3, March 2001, pp.127-149.
 - ICHM - Institute of CHEMical Engineering (1985), *Nomenclature for hazard and risk assessment in the process industries*.
 - Lenzen M., Murray S.A., Korte B e Dey C.J. (2003), "Environmental impact assessment including indirect effects - a case study using input-output analysis", *Environmental Impact Assessment Review*, Vol.23, Issue 3, May 2003, pp.263-282.
 - May M. e Hill S.B. (2006), "Questioning airport expansion - A case study of Canberra", *Journal of Transport Geography*, Vol.14, Issue 6, November 2006, pp.437-450.
 - Netjasov F. e Janic M. (2008), "A review of research on risk and safety modelling in civil aviation", *Journal of Air Transport Management*, Vol.14, Issue 4, July 2008, pp.213-220.
 - Offerman H. (2001), "Simulation to support the airport stakeholder decision-making process", *Air & Space Europe*, Vol.3, Issues 1-2, January-April 2001, pp.60-67.
 - Offerman H. e. Bakker M.W.P. (1999), *Growing pains of major European airports - Case study: Amsterdam Airport Schiphol*, report NLR-TP-99381, National Aerospace Laboratory NLR - The Netherlands.
 - Panetta G.U. (2003), *Il trasporto aereo e lo sviluppo sostenibile: i programmi di espansione degli aeroporti tra spinte economiche e vincoli ambientali*, tratto da Working Paper redatto durante la partecipazione al Master in "Air Transport Management" della Cranfield University (Regno Unito), gennaio 2003.
 - Pelling, M (2006) *Measuring vulnerability to urban natural disaster risk*, Open House International, Open House International, special edition on managing urban disasters, Vol.31, Issue 1, pp.125-132.
 - Pelling M. (2003), *The Vulnerability of Cities: Natural Disaster and Social Resilience*, Paperback Earthscan, London.
 - Regione Lombardia (2006), *Il rischio integrato in Lombardia: misurazioni di livello regionale e individuazione delle zone a maggiore criticità*, dicembre 2008.
 - Regione Lombardia (2008 e 2015), PRIM 2007-2010. Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, febbraio 2008, e Proposta Metodologica per l'aggiornamento dell'analisi di rischio condotta nell'ambito del "Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi" (PRIM 2007-2010), novembre 2015.
 - S.A.C.B.O. S.p.A. (2007), *Aeroporto Internazionale di Bergamo – Orio al Serio. Piano di Azione 2008 - Sintesi non tecnica*. Ai sensi del Decreto Legislativo n.194 del 2005 "attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", Direzione Sviluppo e Gestione Aeroportuale – Unità Ambiente e Territorio, S.A.C.B.O. S.p.A..
 - Spriggs J. (2002), "Airport risk assessment: Examples, models and mitigation" in *Components of System safety - Proceedings of the Tenth Safety-critical Systems Symposium*, edite by F.Redmill e T.Anderson, Springer-Verlag, London Ltd.
 - Thompson K.M., Rabouw R.F. e Cooke R.M. (2001), "The risk of Groundling Fatalities from Unintentional Airplane Crashes", *Risk Analysis*, Vol21, No 6.
 - Turner B. A. e N. F. Pidgeon (1997), *Man-made Disasters*, Butterworth-Heinemann; trad. It. *Disastri. Dinamiche organizzative e responsabilità umane*, Edizioni di Comunità, Torino, 2001.
 - Upham P., Thomas C., Gillingwater D. e Raper D., (2003), "Environmental capacity and airport operations: current issues and future prospects", *Journal of Air Transport Management*, Vol.9, Issue 3, May 2003, pp.145-151.
 - Vreeker R., Peter Nijkamp P. e Welle C.T. (2002), "A multicriteria decision support methodology for evaluating airport expansion plans", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol.7, Issue 1, January 2002, pp.27-47.