



4° REPARTO INFRASTRUTTURE

Ufficio Lavori Alloggi - Sezione Lavori

Via V. Veneto, 84 - 39100 Bolzano

e-mail istituzionale: infrastrutture_bolzano@esercito.difesa.it

PEC: infrastrutture_bolzano@postacert.difesa.it

BOLZANO (BZ)

Aeroporto "San Giacomo" – ID 8384

LAVORI DI AMMODERNAMENTO E RINNOVAMENTO DI N. 3 HANGAR E RIFACIMENTO DEL PIAZZALE DI VOLO

Progetto di fattibilità tecnica ed economica



**IL PROGETTISTA
E CAPO SEZIONE LAVORI**
Cap. ing. RN Gennaro LOPEZ

Visto:
IL CAPO UFFICIO
Ten. Col. g. (p) RN Marco CARGNONI

Visto:
IL COMANDANTE
Col. g. (fv) RN Giacomo ing. SANTALUCIA

OGGETTO:

Relazione tecnica

ELABORATO

PF-2.00

SCALA: -

DATA: 01/07/2021

REV. N. 01 del 23/09/2021

- SOMMARIO -

| | | |
|--------|--|--------|
| 1. | PREMESSA | - 3 - |
| 2. | ASPETTI GENERALI DEL PROGETTO E INSERIMENTO NEL CONTESTO | - 4 - |
| 2.1. | INQUADRAMENTO GENERALE | - 4 - |
| 2.2. | STATO DI FATTO | - 4 - |
| 2.3. | ARCHITETTURA E FUNZIONALITÀ DELL'INTERVENTO | - 6 - |
| 2.3.1. | DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE | - 6 - |
| 2.3.2. | MOTIVAZIONI SULLA FUNZIONE DELL'INTERVENTO | - 15 - |
| 2.3.3. | VALUTAZIONI GENERALI SULLE SCELTE PROGETTUALI | - 16 - |
| 2.3.4. | CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) | - 17 - |
| 3. | STUDI TECNICI SPECIALISTICI | - 19 - |
| 3.1. | GEOLOGIA | - 20 - |
| 3.2. | IDROGEOLOGIA..... | - 21 - |
| 3.3. | SISMICA..... | - 21 - |
| 3.4. | GEOTECNICA | - 23 - |
| 3.5. | AMBIENTE | - 27 - |
| 3.6. | ACCERTAMENTI SUI REGIMI VINCOLISTICI..... | - 29 - |
| 4. | STRUTTURE | - 30 - |
| 4.1. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | - 30 - |
| 4.2. | STRUTTURE DI FONDAZIONE E IN ELEVAZIONE | - 31 - |
| 4.3. | PAVIMENTAZIONI DEI PIAZZALI DI VOLO | - 32 - |
| 5. | IMPIANTI | - 34 - |

| | | |
|---------|--|------|
| 5.1. | EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'INFRASTRUTTURA | 34 - |
| 5.2. | IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI..... | 36 - |
| 5.2.1. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 36 - |
| 5.2.2. | SISTEMA ELETTRICO | 38 - |
| 5.2.3. | DISTRIBUZIONE ELETTRICA..... | 39 - |
| 5.2.4. | SISTEMA ELETTRICO IN CONTINUITÀ ASSOLUTA..... | 41 - |
| 5.2.5. | IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE | 42 - |
| 5.2.6. | SISTEMA DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA | 43 - |
| 5.2.7. | SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDI E DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA (EVAC)- | 46 - |
| 5.2.8. | SISTEMA DI VIDEO SORVEGLIANZA A CIRCUITO CHIUSO | 47 - |
| 5.2.9. | SISTEMA ANTI INTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI | 48 - |
| 5.2.10. | BUILDING MANAGEMENT SYSTEM..... | 48 - |
| 5.2.11. | SISTEMA DI CABLAGGIO STRUTTURATO E FONIA | 49 - |
| 5.2.12. | SISTEMA DI ILLUMINAZIONE PISTE..... | 50 - |
| 5.2.13. | IMPIANTO FOTOVOLTAICO | 51 - |
| 5.2.14. | IMPIANTO SOLARE TERMICO | 52 - |
| 5.3. | IMPIANTO FOGNARIO E ADDUZIONE GAS METANO | 53 - |
| 6. | SICUREZZA E VALUTAZIONI IN MERITO ALLA BONIFICA BCM | 54 - |
| 7. | ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE..... | 57 - |
| 8. | INDICAZIONI SULLA FASE DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI..... | 58 - |
| 8.1. | CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE | 58 - |
| 8.2. | ARTICOLAZIONE DELL'INTERVENTO IN LOTTI FUNZIONALI | 58 - |
| 9. | VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE | 59 - |
| 9.1. | INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE CIVILE | 59 - |
| 9.2. | ACCORDI DI PROGRAMMA PAB | 63 - |

1. Premessa

La presente relazione tecnica è redatta nell'ambito del progetto di fattibilità tecnica ed economica, disposto dalla Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE) con lettera prot. M_D GGEN REG2018 0014130 del 30/05/2018 (vds. **PF-1.01_Comunicazioni**).

La relazione tecnica, elaborata ai sensi dell'art. 19 DPR 207/2010, riporta lo sviluppo degli studi tecnici specialistici del progetto, affidati a Professionisti esterni all'A.D. (vds. **PF-4.01/PF-4.06**), ed indica i requisiti e le prestazioni che devono essere riscontrate nell'intervento ammodernamento e rinnovamento presso la sede del 4° Rgt AVES ALTAIR di stanza a Bolzano.

Inoltre, sono descritte le indagini effettuate e la caratterizzazione del progetto dal punto di vista dell'inserimento nel contesto, sono altresì descritte e motivate le scelte tecniche del progetto in merito ai seguenti aspetti:

- stato di fatto (composizione, caratteri storici, tipologici e costruttivi, consistenza e stato di manutenzione dell'opera da adeguare/ampliare);
- architettura e funzionalità dell'intervento;
- valutazione delle interferenze con l'infrastruttura aeroportuale civile;
- geologia, geotecnica, sismica, idrologia, inserimento urbanistico, vincoli, interesse archeologico-culturale;
- impianti;
- sicurezza;
- indicazioni sulle fasi esecutive necessarie per garantire l'esercizio durante la costruzione dell'intervento.

In linea generale, sulla base del requisito operativo espresso dall'Ente utente con lettera prot. M_D E24022 REG2018 001097 del 31/01/2018 (vds. **PF-1.01_Comunicazioni**), l'intervento comprende l'acquisizione di due nuovi hangar e il rifacimento del piazzale di manovra/parcheggio, con dotazioni impiantistiche e tecnologiche attuali, previa demolizione di due hangar preesistenti, la sostituzione del piazzale esistente e l'installazione di una tenda hangar.

2. Aspetti generali del progetto e inserimento nel contesto

2.1. Inquadramento generale

L'intervento di ammodernamento e rinnovamento in narrativa, è localizzato totalmente all'interno dell'area militare di competenza del 4° Reggimento AVES "ALTAIR", in agro di Bolzano, nelle adiacenze dell'aeroporto civile San Giacomo. Allo stato attuale l'immobile risulta appartenente al Demanio pubblico dello Stato in uso al Ministero della Difesa (cfr. **PF-5.01**).

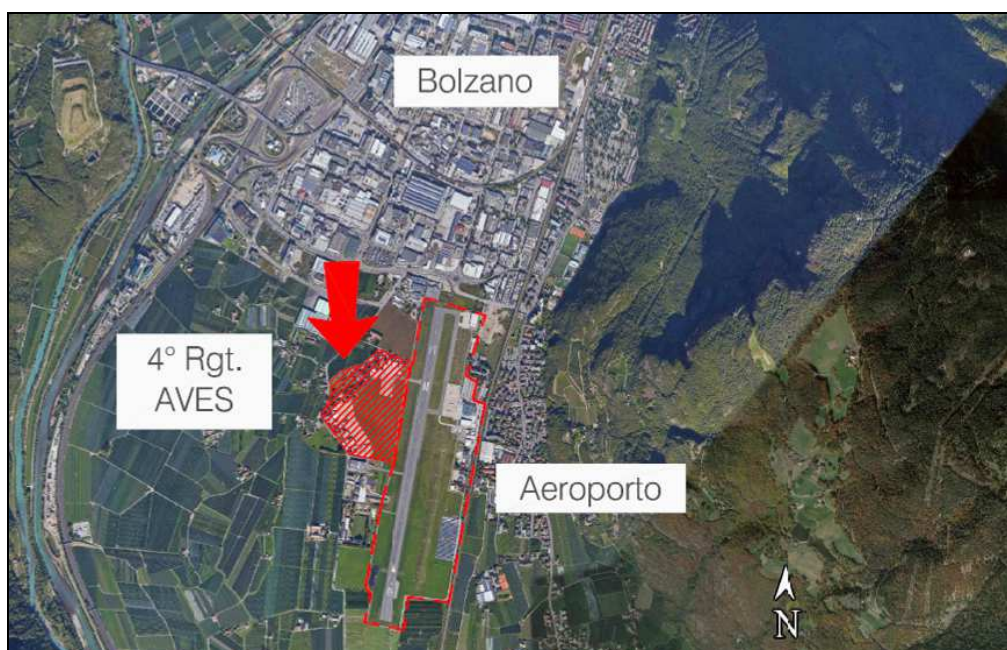


Figura 1 - Inquadramento generale

2.2. Stato di fatto

AI fini delle valutazioni tecniche, si riportano gli aspetti sintetici sulla composizione, i caratteri storici, tipologici e costruttivi, la consistenza e lo stato di manutenzione dell'opera da adeguare/ampliare in narrativa.

I piazzali destinati ad aree di manovra e stazionamento degli aeromobili hanno un'estensione di circa 25.000 mq e sono costituiti da una pavimentazione in conglomerato cementizio. Parte della pavimentazione risulta fortemente ammalorata e nello specifico, circa 10.000 mq presentano un deterioramento superficiale attribuibile ai cicli di gelo e disgelo, altri 2.500 mq presentano fessurazioni e sconnessioni dovute a cedimenti del piano fondale.

In particolare, sul piazzale A1, riportato negli elaborati grafici (**PF-5.03**), hanno accesso in

totale sei hangar realizzati in strutture metalliche rivestite da lamiere ondulate, destinati al rimessaggio e alla manutenzione dei velivoli. A livello globale, i suddetti fabbricati, risalenti agli anni Cinquanta, presentano numerose problematiche relative alle strutture, alle pavimentazioni, agli infissi, alle dotazioni impiantistiche a causa principalmente della vetustà e ai ridotti interventi di manutenzione straordinaria, effettuati soltanto su alcuni degli hangar presenti. Inoltre, ad eccezione di alcuni hangar ristrutturati negli ultimi anni, si evidenzia in generale l'assenza della coibentazione dell'involucro edilizio e di impianti meccanici quali l'impianto elettrico trifase 380 V, l'impianto di riscaldamento, l'impianto antincendio, l'impianto di aria compressa, ed infine l'impianto di illuminazione e i portelloni di ingresso non risultano a norma.

Allo stato attuale (2021), la situazione del piazzale presenta un progressivo severo peggioramento del piazzale, lo sgretolamento superficiale dei lastroni comporta il rischio di danni dovuti al flusso dei rotori per la presenza di brecciolino. Sono presenti fessure e avvallamenti della pavimentazione nell'ordine di 3/4 cm di profondità che rendono difficoltoso il passaggio dei carrelli di sollevamento in dotazione al Reggimento (tipo OMAR) con elevato rischio per il personale e i mezzi. Pertanto, durante le attività di volo, è stato interdetto l'utilizzo di sette piazzole sul totale di nove disponibili.



Figura 2 - Vista aerea degli hangar da demolire e del piazzale di volo da sostituire



Figura 3 - Area di intervento

2.3. Architettura e funzionalità dell'intervento

2.3.1. Descrizione della soluzione progettuale

Gli interventi oggetto del presente documento riguardano nello specifico la realizzazione di due nuovi hangar destinati al rimessaggio di n. 6 elicotteri AW 169, previa demolizione dei preesistenti hangar n. 1 e n. 2 (denominati nelle tavole H1, H2), la realizzazione di un fabbricato contiguo a servizio della Linea e Manutenzione, l'istallazione di una tenda hangar tipo "Bresciani" (denominata nelle tavole T1) per il rimessaggio di ulteriori n. 6 elicotteri, il rifacimento del piazzale di volo antistante i suddetti hangar, dotato di impianto di riscaldamento parziale a pavimento, impianti d'illuminazione a norma ICAO, impianto di lavaggio e di rifornimento del carburante per gli elicotteri. Inoltre, è prevista la realizzazione di una centrale termica dotata di impianto solare termico, sistema di filtraggio e accumulatore, per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici della Palazzina polivalente, del lavaggio velivoli e dell'acqua di alimentazione della pavimentazione radiante del piazzale e degli aerotermi idronici installati negli Hangar H1 e H2 e la realizzazione di un impianto fotovoltaico per il soddisfacimento delle esigenze energetiche delle nuove opere. La centrale termica sarà realizzata in conformità ai requisiti riportati nella normativa antincendio vigente DPR 151/2011 e il DM 8

novembre 2019. Gli hangar da realizzare hanno singolarmente dimensioni in pianta pari a circa 20 x 40 m, si sviluppano per un'altezza fuori terra di circa 13 m e hanno accesso diretto alla palazzina polivalente annessa destinata alla Linea, alla Manutenzione, al Gruppo di Volo e relativi uffici.

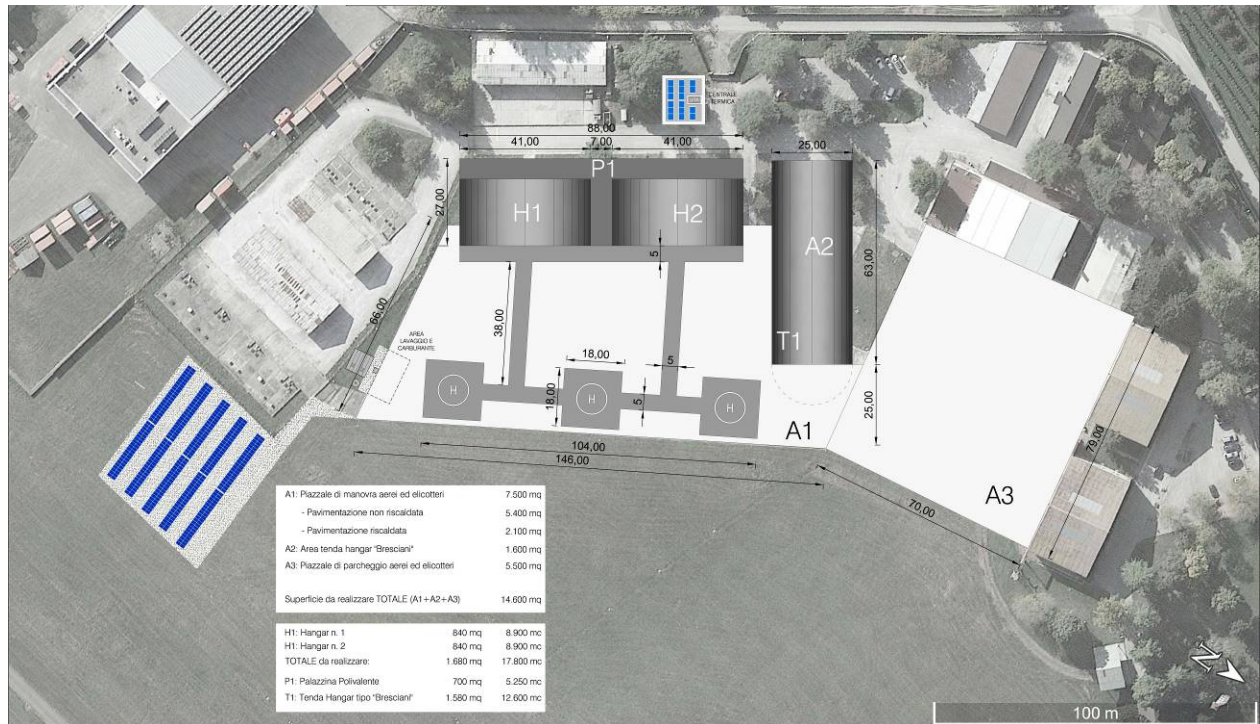


Figura 4 - Planimetria generale dell'intervento

Per i tre Hangar è previsto un sistema di ventilazione per il rinnovo dell'aria in conformità alla UNI 10339 o ASHRAE 62.1 garantito da unità di trattamento a tutt'aria con ricircolo parziale del tipo Rooftop. Si ipotizzano due UTA per ogni Hangar in modo da garantire una sufficiente ridondanza in caso di emergenza. Le UTA sono equipaggiate con recuperatore di calore e batteria fredda e calda garantendo il controllo dell'umidità e temperatura durante la stagione estiva ed invernale. Per la stagione invernale si prevede per gli Hangar H1 e H2 come già accennato anche l'integrazione di aerotermini alimentati ad acqua al fine di evitare stratificazioni di aria all'interno degli Hangar. Per la tenda Hangar T1 per la stagione invernale si prevede un impianto di riscaldamento in grado di mantenere una temperatura di almeno 15° e l'impiego di aerotermini alimentati a combustibile gasolio.

Gli Hangars H1 e H2 ospiteranno in totale n. 6 elicotteri ed ogni postazione di elicottero sarà dotata di colonnina estraibile a pavimento con punto di fornitura di aria compressa, aspirapolvere, alimentazione elettrica e pozzetto di messa a terra per il collegamento in sicurezza dell'elicottero durante le lavorazioni. La tenda hangar tipo "Bresciani" ospiterà anch'essa n.6

elicotteri ma non saranno previste colonnine estraibili ma solo impianti amovibili e pozzetti carrabili per la messa a terra.

La palazzina polivalente si articola su due livelli. Il piano terra ospita le seguenti locali:

- magazzino ricambi generale (ruote, avionica, radio, apparati IFF, ricambi motore, minuterie);
- magazzino ricambi ingombranti (es. pale, motori, ecc...), compresa area SAS (Sala rice-spedizione);
- servizi igienici e spogliatoi per il personale tecnico manutentore;
- locali tecnici per compressori e aspiratori polveri;
- locale manutentori (destinato ad ospitare banchi da lavoro, attrezzi specifici, pressa, smerigliatrici, trapano colonna, lavandino, ecc...);
- sala specialisti;
- locale equipaggiamenti ausiliari (pattini da neve, ecc...);
- locale attrezzeria (suddiviso in due zone materiali efficienti e non efficienti);
- laboratorio avionica (per la manutenzione di 1° livello degli apparati radio ed elettronici, magazzino ricambi specifici);
- locale batterie (diviso in due ambienti separati, dotato di aerazione esterna forzata impianto di demineralizzazione, lavabo, lavaocchi e impianto di messa a terra dedicato);

Il piano primo è suddiviso in due zone funzionali di competenza dello Sq. Mantenimento e del Gruppo di Volo. Nello specifico sono previsti:

- n. 2 sale briefing: Sq. Mantenimento (40 posti) e Gruppo di Volo (60 posti);
- n. 1 ufficio del Cte. di Gruppo e Vice Cte.;
- n. 1 ufficio del Cte. Sq. Mantenimento e Vice Cte.;
- n. 3 uffici per i Comandanti di Sq. Volo;
- n. 2 segreterie per competenza;
- n.1 ufficio tecnico;
- n.1 ufficio di controllo tattico;
- n.1 sala pianificazione piloti;
- n.1 archivio;
- n.1 locale tecnico (server);
- n.2 servizi igienici e deposito materiali per pulizie.

Abaco dei locali

| N° locale | Destinazione d'uso | Superficie netta mq | Volume Netto mc | Altezza interna m |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Piano Terra | | | |
| 1 | Hangar manutenzione sx | 778,40 | 8.939,90 | 12,81 |
| 2 | Hangar manutenzione dx | 777,80 | 8.934,40 | 12,81 |
| 3 | Magazzino ricambi | 94,00 | 328,90 | 3,50 |
| 4 | Servizi ingienici e spogliatoi | 61,80 | 216,30 | 3,50 |
| 5 | Magazzino ricambi ingombranti | 111,90 | 391,50 | 3,50 |
| 6 | Locale manutentori | 67,60 | 236,70 | 3,50 |
| 7 | Locale specialisti | 14,20 | 49,90 | 3,50 |
| 8 | Vano tecnico impianti | 16,50 | 57,90 | 3,50 |
| 9 | Vano tecnico compressori | 9,20 | 32,20 | 3,50 |
| 10 | Vano tecnico aspiratori polveri | 13,30 | 46,60 | 3,50 |
| 11 | Locale equipaggiamenti speciali | 46,00 | 161,00 | 3,50 |
| 12 | Locale attrezzeria | 41,40 | 144,90 | 3,50 |
| 13 | Laboratorio avionica | 41,00 | 143,30 | 3,50 |
| 14 | Sala batterie | 30,60 | 107,00 | 3,50 |
| 15 | Distribuzione PT | 124,20 | 434,70 | 3,50 |
| 16 | Deposito | 8,80 | 30,70 | 3,50 |
| 17 | Vano scala | 12,00 | 45,40 | 3,80 |
| | Totale parziale | 2.248,60 | 20.301,40 | |

| | | | | |
|----|--------------------------------|-------|--------|------|
| | Piano Primo | | | |
| 18 | Sala briefing Sq, Mantenimento | 62,90 | 201,20 | 3,20 |
| 19 | Ufficio tecnico | 42,60 | 136,30 | 3,20 |
| 20 | Segreteria Sq, Mantenimento | 25,60 | 81,80 | 3,20 |
| 21 | Archivio | 30,70 | 98,20 | 3,20 |
| 22 | Locale tecnico | 16,30 | 52,00 | 3,20 |
| 23 | Deposito | 10,20 | 32,60 | 3,20 |
| 24 | Ufficio Cte, Sq, Volo 1 | 17,90 | 57,20 | 3,20 |
| 25 | Ufficio Cte, Sq, Volo 2 | 17,90 | 57,20 | 3,20 |
| 26 | Ufficio Cte, Sq, Volo 3 | 19,20 | 61,30 | 3,20 |
| 27 | Segreteria Gruppo di Volo | 22,60 | 72,20 | 3,20 |
| 28 | Ufficio controllo tattico | 24,30 | 77,60 | 3,20 |

| | | | | |
|----|---------------------------------|---------------|-----------------|------|
| 29 | Sala briefing Gruppo di Volo | 81,20 | 260,00 | 3,20 |
| 30 | Servizi igienici | 16,70 | 53,30 | 3,20 |
| 31 | Ufficio Cte, Sq, Mantenimento | 18,20 | 58,20 | 3,20 |
| 32 | Ufficio V,Cte, Sq, Mantenimento | 19,90 | 63,50 | 3,20 |
| 33 | Servizi igienici | 16,70 | 53,30 | 3,20 |
| 34 | Ufficio Cte, Gruppo | 18,20 | 58,20 | 3,20 |
| 35 | Sala pianificazione piloti | 19,90 | 63,50 | 3,20 |
| 36 | Sala operativa | 26,10 | 83,40 | 3,20 |
| 37 | Distribuzione PP | 160,50 | 513,50 | 3,20 |
| 38 | Vano scala | 21,70 | 69,60 | 3,20 |
| | Totale parziale | 688,90 | 2.204,50 | |

TOTALE**2.937,50****22.505,80**

Per l'edificio polivalente il rinnovo d'aria è garantito da un impianto ad aria primaria costituito da una UTA per il solo rinnovo di aria in conformità alla UNI 10339 o ASHRAE 62.1 e un sistema VRF ad espansione diretta in conformità alla UNI EN 378 con recupero di calore per il controllo della temperatura durante la stagione estiva con unità esterne posizionate in copertura o a piano terra e unità interne del tipo a cassetta 4 vie o canalizzabili. Per la stagione invernale il controllo della temperatura è garantito da un sistema a pavimento radiante alimentato da acqua calda fornita dalla Centrale termica. Nei servizi igienici è prevista l'installazione di ventilatori per l'estrazione di aria viziata.

All'interno del locale server si prevede l'installazione di una o più unità di precisione per il controllo puntuale della temperatura.

L'alimentazione di acqua e gas della centrale termica è garantita dalle esistenti linee di acqua e gas presenti lungo la strada consortile ed è necessario verificare rispettivamente le prestazioni in termini di prevalenza e portata di acqua da garantire al sistema di pompaggio degli impianti antincendio e della minima pressione del gas da fornire alla caldaia. La linea idrica e gas saranno realizzate in conformità rispettivamente alla UNI 9182 e alla UNI 11528.

Sia i tre Hangar che la palazzina polivalente in conformità alla normativa vigente devono prevedere una protezione passiva ed attiva antincendio in funzione delle caratteristiche di destinazione d'uso, del materiale infiammabile e del numero di personale presente e di altre caratteristiche opportunamente rilevate ed acquisite da un tecnico specialista antincendio per la

successiva presentazione della pratica SCIA. In linea generale ma da appurare ed approfondire nella successiva progettazione definitiva considerando che gli elicotteri verranno hangarati con serbatoio pieni di combustibile del tipo cherosene Jp8 si ipotizzano i seguenti impianti:

- per gli Hangar H1,H2– sistema spegnimento a schiuma mediante monitori ed idranti a schiuma secondo normativa UNIEN 13565-2, sistema spegnimento ad acqua mediante idranti, sistema di rilevazione incendio, evacuatori di fumo, estintori portatili.
- per Hangar T1 – sistema spegnimento a schiuma mediante monitori ed idranti a schiuma secondo normativa UNIEN 13565-2, sistema spegnimento ad acqua mediante idranti, sistema di rilevazione incendio, evacuatori di fumo, estintori portatili. In questo caso nella successiva fase della progettazione si verificherà la possibilità tecnica e normativa di escludere alcuni di questi impianti.
- per uffici e palazzina polifunzionale – sistema spegnimento mediante idranti, rilevazione fumi, estintori portatili, sistema spegnimento a gas inerte e simili per archivio e locale server.
- rete idranti esterna sul piazzale esterno e attacchi esterni VVF su ogni edificio.

Qualora l'acqua prelevata dalla falda acquifera o acquedotto non abbia adeguati requisiti in termini di portata e prevalenza in funzione della alimentazione idrica associata all'attività in base al DM 20/12/2012 si ipotizza l'eventuale installazione di una vasca di stoccaggio dell'acqua di adeguato volume collegata ad un sistema di pompaggio dedicato. Si prevede inoltre l'installazione di un locale appositamente realizzato conformemente alla normativa antincendio vigente per ospitare il serbatoio premiscelatore di schiuma a servizio dell'impianto antincendio degli Hangar.

In sintesi, i lavori di ammodernamento e rinnovamento comprendono i seguenti interventi:

- accantieramento ed allestimento delle opere provvisorie (recinzioni, servizi, ponteggi, baraccamenti, gru, allacci alle reti, ecc...);
- opere di demolizione e rimozione di due fabbricati preesistenti e della pavimentazione in c.a., scavi e movimento terra;
- bonifica sistematica da ordigni esplosivi residui bellici, propedeutica alla realizzazione degli interventi infrastrutturali;
- realizzazione di strutture di fondazione, delle strutture in elevazione in c.a. con pannelli di tamponamento esterno coibentati e della struttura portante della copertura in legno lamellare;

- realizzazione di finiture dei solai, delle pavimentazioni interne, delle murature di tamponamento interne, delle scale e relative strutture in metallo, della copertura coibentata, degli infissi e dei portoni a libro motorizzati;
- realizzazione di impianto di adduzione idrica e impianto fognario da connettere alla rete urbana, di recente realizzazione, con canalette di raccolta delle acque di lavaggio interno e relativo disoleatore;
- Installazione di n.6 UTA a servizio degli Hangar (H1,H2,T1) e palazzina e delle relative canalizzazioni all'interno degli edifici serviti previa realizzazione di forometrie dei solai per ospitare i cavedi impiantistici;
- Installazione del sistema VRF costituito da unità motocondensanti esterne ed unità interne a servizio della palazzina polivalente previa realizzazione di forometrie dei solai per ospitare i cavedi impiantistici.
- realizzazione di una centrale termica e relativa componentistica di protezione e sicurezza, sistema di filtraggio e accumulatore a servizio dell'impianto di climatizzazione invernale dotato di sistema radiante a pavimento nei locali/uffici e aerotermini negli hangar e acqua calda sanitaria per la palazzina e per il sistema di lavaggio velivoli. La struttura della centrale termica prevista sarà in cemento armato gettato in opera con tamponature standard e pannelli prefabbricati di copertura, nel rispetto della normativa antincendio;
- realizzazione degli impianti per la protezione antincendio attiva e passiva e vasca di stoccaggio dell'acqua collegata ad un sistema di pompaggio dedicato;
- realizzazione di impianto solare termico collocato sulla copertura della centrale termica;
- realizzazione di impianto fotovoltaico a terra da 150 kW *grid connected*;
- realizzazione del sistema di distribuzione elettrica primaria dalla cabina elettrica esistente a 400 V, secondaria e terminale alle utenze;
- realizzazione degli impianti di terra per i nuovi sistemi elettrici (edifici, hangar, gruppo elettrogeno esistente ed aree esterne) e dei punti di messa a terra per i velivoli ed interconnessione a sistema di terra esistenti,
- realizzazione del sistema di protezione dalle scariche atmosferiche, previa valutazione del rischio ai sensi della normativa;
- sistema di alimentazione in continuità assoluta;
- sistema di rivelazione incendi;
- sistema EVAC;
- sistema di video sorveglianza a circuito chiuso;
- sistema antintrusione;

- sistema BMS;
- sistema di cablaggio strutturato e fonìa;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione delle piste conforme alla normativa ICAO;
- realizzazione di n.2 impianti di sollevamento mediante carroponte bitrave con 5 t di portata (uno per ogni hangar);
- realizzazione di impianto di aria compressa;
- realizzazione del piazzale di volo con pavimentazione non riscaldata, comprensiva di sottofondo, pavimentazione in c.a., finitura antiusura al quarzo per esterni, giunti strutturali e di dilatazione termica, canalette di raccolta delle acque meteoriche e relativa rete di smaltimento "a dispersione";
- realizzazione di impianto per lo smaltimento delle acque meteoriche della palazzina polivalente e degli Hangar comprensivo del sistema di trattamento prima dell'immissione nel sistema acque grigie esistente;
- realizzazione del piazzale di volo con pavimentazione riscaldata per le vie di rullaggio e aree di parcheggio esterne, comprensiva di sottofondo, impianto di riscaldamento radiante, pavimentazione in c.a., giunti. La centrale termica è la stessa a servizio dell'impianto di climatizzazione interno;
- realizzazione di impianto di lavaggio esterno per gli elicotteri con relativo sistema di canalette di raccolta delle acque di lavaggio, disoleatore e vasca di raccolta dedicata;
- realizzazione di impianto di distribuzione del carburante dotato di n. 2 cisterne seminterrate per carburante avio ciascuna da 15.000 lt, calcolatore, pompa di distribuzione e manichetta con lancia. La struttura di protezione in pannelli di ca prefabbricati e l'impianto dovranno essere progettati nel rispetto della normativa sulla detenzione, istallazione e gestione di depositi carburanti, normativa antincendio e NTC 2028;
- realizzazione di una tenda hangar modulare tipo "Bresciani" delle dimensioni di 25 m x 63 m x 9,75 m, dotata di struttura portante intelaiata prefabbricata in alluminio, piastre di collegamento alla pavimentazione in acciaio con barre filettate, copertura in telo spalmato PVC, comprensiva di quadro elettrico, impianto elettrico e di illuminazione in dotazione, ventilazione forzata per aria di rinnovo, climatizzazione estiva, aerotermini a combustibile gasolio in dotazione. La pavimentazione presenta le stesse caratteristiche del piazzale non riscaldata, ovvero struttura in cemento armato con finitura antiusura al quarzo. Inoltre sarà previsto un sistema di raccolta delle acque meteoriche perimetrale, un punto di collegamento alla rete elettrica di caserma, un punto di adduzione idrica e scarico fognario.
- smobilitazione del cantiere.

Al termine degli interventi di ammodernamento e rinnovamento dell'infrastruttura in oggetto non è prevista la creazione/definizione di aree dismesse.

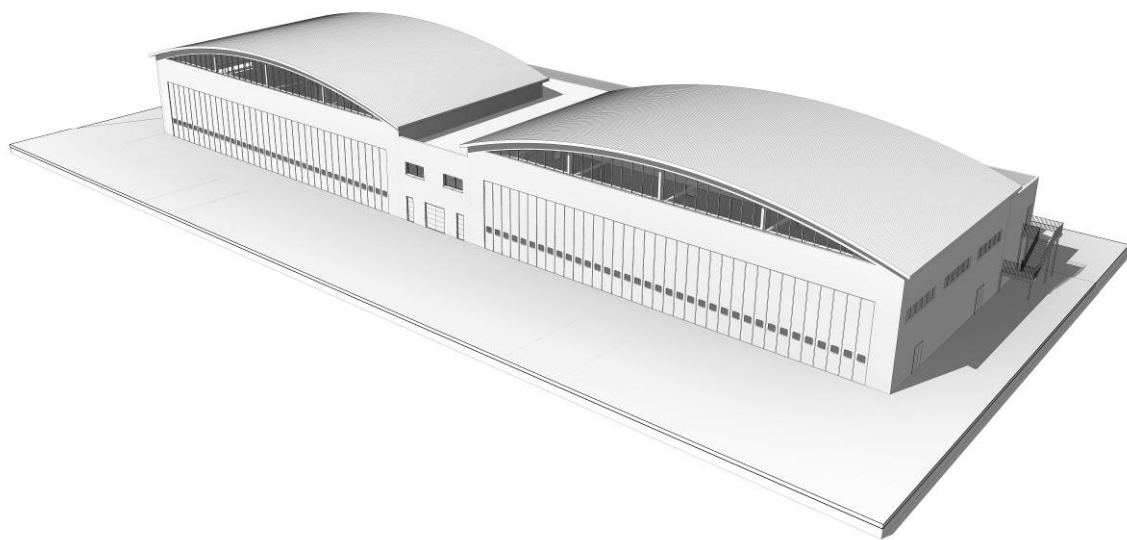


Figura 5 - Vista anteriore degli hangar (fronte piazzale).

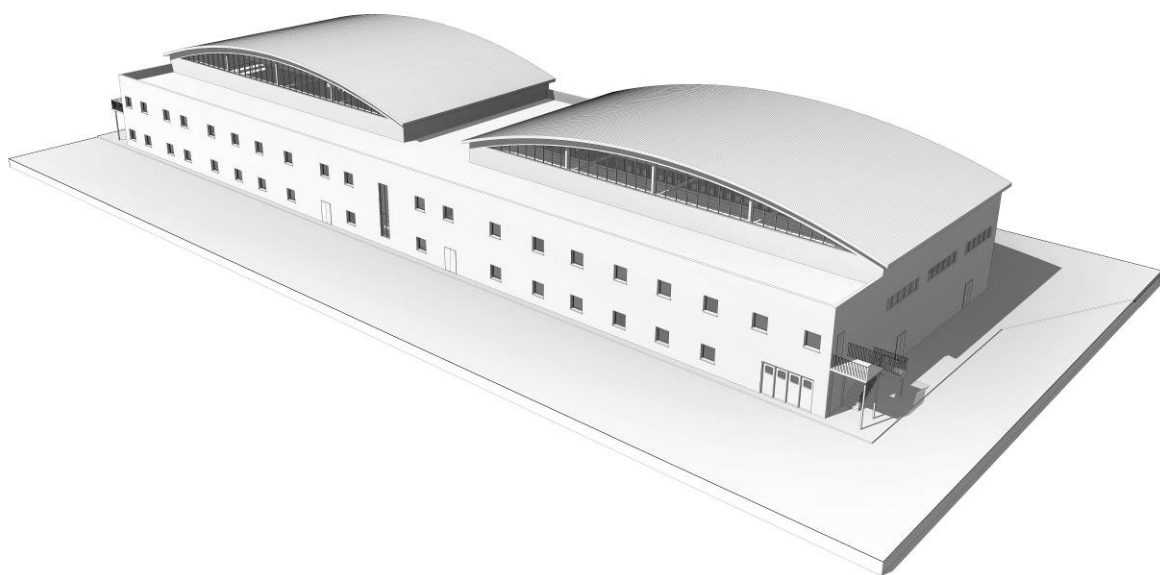


Figura 6 - Vista posteriore della palazzina polivalente.

2.3.2. Motivazioni sulla funzione dell'intervento

Nell'ambito delle attività volte all'ammodernamento delle capacità di manovra nella Terza dimensione, la realizzazione delle opere descritte nel presente documento è da intendersi fondamentale al fine di garantire il pieno svolgimento delle attività istituzionali dell'Ente utente e garantirne la piena capacità operativa futura.

Infatti, nel piano di revisione del comparto AVES in corso di definizione, è prevista a partire dal 2024 l'acquisizione da parte del 4° Rgt. AVES "ALTAIR" di 10/12 nuovi aeromobili *Light Utility Helicopter* (LUH) (vds. Requisito operativo AVES e lettera di SME - Dipartimento delle Infrastrutture **PF-1.01_Comunicazioni**), modello presumibile AW 169, tecnologicamente diversi dagli standard attuali. Di conseguenza, l'acquisizione dei nuovi elicotteri in più fasi successive, comporterà un radicale stravolgimento della concezione logistica e dell'assetto infrastrutturale, in quanto gli attuali fabbricati adibiti a tale scopo non risulteranno più sufficienti a garantire i requisiti di sicurezza e di funzionalità richiesti.

Inoltre, nell'ottica di impiego degli assetti della Difesa a servizio dell'ambito civile (c.d. *dual use*) gli interventi di ammodernamento dell'eliporto militare contribuiranno a rafforzare la collaborazione tra il Reggimento AVES e gli Enti locali nell'ambito del soccorso alpino, per attività di ricerca e ricognizione, anche notturna e in condizioni metereologiche avverse.

La nuova infrastruttura dovrà essere realizzata considerando le esigenze dimensionali e logistiche dei nuovi mezzi e materiali, prevedendo specifici locali annessi e dotazioni impiantistiche adeguate a soddisfare le esigenze tecnologiche avanzate dei nuovi velivoli, e al contempo, dovrà consentire la manutenzione sui velivoli già in dotazione alla Forza Armata (UH 205 A, NH 90), dimensionalmente più impegnativi, per consentirne il prosieguo delle regolari attività operative e manutentive.

Inoltre, la realizzazione di fabbricato, direttamente collegato agli hangar e adiacente alla superficie di volo, destinata ad uffici, sale briefing, magazzini e laboratori, consentirebbe l'accorpamento nella stessa area di numerose funzioni relative alle attività della Linea, della Manutenzione e del Gruppo di Volo. Tali attività attualmente risultano dislocate in differenti fabbricati datati e distanti tra di loro. Il raggruppamento in un'unica palazzina di tutte le citate funzioni comporterà un miglioramento globale dell'operatività del Reggimento, oltreché l'ottimizzazione delle risorse economiche, anche in riferimento ai requisiti di efficientamento energetico.

In ultima analisi, il rifacimento del piazzale volo prevederà corsie di rullaggio, aree di sosta e atterraggio dotate di impianto di riscaldamento radiante all'interno della pavimentazione, che

garantirà l'operatività dell'Ente anche in condizioni climatiche invernali avverse. L'eliperficie inoltre, sarà adeguata alle vigenti normative per la sicurezza negli eliporti e sarà dotata di impianti, attualmente assenti, quali l'impianto di segnalazione luminosa a norma ICAO, l'impianto per il lavaggio dei velivoli e per la distribuzione del carburante con i relativi sistemi di raccolta, regimentazione e smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio, in linea con la normativa ambientale vigente. Attualmente il rifornimento viene effettuato con autocisterne, che logisticamente richiede maggiori risorse in termini di personale, mezzi e tempistiche rispetto alla collocazione di un apposito distributore di carburante in adiacenza agli hangar, nel rispetto delle distanze di sicurezza e delle dotazioni di sicurezza previste dalla vigente normativa di settore.

2.3.3. Valutazioni generali sulle scelte progettuali

Le scelte progettuali degli interventi, in merito agli aspetti tecnici ed economici, sono basate sui processi e le tecnologie edilizie attuali individuate con l'obiettivo di migliorare le prestazioni delle varie componenti e la fruibilità degli ambienti, garantendo nel tempo continuità operativa e addestrativa dell'Ente Utente, rispettando le normative sulla di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Pertanto, in merito ai prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del conseguente suo esercizio, l'intervento complessivo previsto comporterà sicuramente effetti positivi sulle attività logistico-addestrative del reggimento, sulle condizioni di lavoro del personale tecnico, oltretutto un miglioramento qualitativo globale dell'operatività del Reggimento.

Infatti, i fabbricati ad oggi impiegati dall'Ente, pur essendo di notevole importanza strategica per le attività addestrative e logistiche, non risultano idonei a garantire i requisiti di sicurezza e di funzionalità richiesti, caratterizzati da componenti tecnologiche avanzate. Pertanto, dal punto di vista tecnico ed economico non risulterebbe vantaggiosa una riqualificazione dell'esistente. Inoltre, la pavimentazione del piazzale di volo presenta evidenti problemi tecnici, tecnologici e funzionali dovuti sia alla mancata manutenzione negli anni sia alla vetustà, per cui la ristrutturazione risulterebbe antieconomica rispetto ad una nuova realizzazione.

Dal punto di vista strutturale la scelta di impiegare per gli hangar il sistema costruttivo basato su elementi prefabbricati in c.a. è giustificata dalla rapidità nella realizzazione, dai costi relativamente ridotti, dal miglioramento delle prestazioni statiche e al fuoco, dalla durabilità di materiali e dei componenti. Per quanto riguarda le strutture di coperture in legno lamellare la scelta garantirebbe il rispetto dei requisiti antincendio elevati.

A riguardo delle scelte impiantistiche, il sistema proposto per la climatizzazione invernale della palazzina polivalente e del piazzale di volo prevede l'impiego di un'unità tecnologica, da

ubicare all'esterno con alimentazione a gas metano, per il quale sarà necessariamente richiesto l'allaccio della caserma alla rete di gas urbana, al fine di incrementare l'efficientamento energetico futuro dell'infrastruttura in accordo con il Dlg 192/2005. Per la climatizzazione estiva della palazzina polivalente si prevede l'installazione di un sistema VRF ad espansione diretta con recupero di calore per il controllo della temperatura con unità esterne posizionate in copertura o a piano terra e unità interne del tipo a cassetta 4 vie o canalizzabili. Per gli Hangar è invece previsto un condizionamento e un rinnovo d'aria grazie all'impiego di UTA del tipo rooftop in conformità alla UNI 10339 o ASHRAE 62.1 .

La realizzazione degli interventi prevede attività di scavi e demolizioni da eseguirsi a profondità di 3-7 m dal piano campagna, realizzazione di fondazioni per le strutture. Pertanto, dovrà essere valutata dal CSP la necessità di effettuare la bonifica in accordo con le procedure di cui alla direttiva tecnica sulla *"Bonifica bellica sistematica terrestre"* GEN-BST 001, ed. 2017.

2.3.4. Criteri ambientali minimi (CAM)

In attuazione della vigente normativa nel settore dei lavori pubblici, nonché in materia di sostenibilità energetica e ambientale, richiamato dalla Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE) con lettera prot. M_D GGEN REG2018 0014130 del 30/05/2018 (vds. **PF-1.01_Comunicazioni**), la realizzazione degli interventi dovrà garantire il rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM), che sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato, definiti nell'ambito di quanto stabilito dal piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della Pubblica Amministrazione.

La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione. Il Codice degli appalti (D.Lgs 50/2016) rende obbligatoria l'applicazione dei CAM da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Oltre alla valorizzazione della qualità ambientale e al rispetto dei criteri sociali, l'applicazione dei criteri ambientali minimi risponde anche all'esigenza della pubblica amministrazione di razionalizzare i propri consumi, riducendone ove possibile la spesa.

In relazione al corrente livello di approfondimento progettuale (PFTE) e all'attuale quadro esigenziale noto relativo ai fabbisogni dell'Ente Utente, per il progetto in narrativa dovranno

essere adottati i vigenti criteri ambientali minimi (CAM), relativi alla categoria:

“Edilizia - Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)”.

A titolo meramente indicativo, si riportano di seguito alcune proposte di CAM ritenute applicabili al presente progetto al fine di perseguire gli obiettivi generali di risparmio energetico e di risorse/materie prime non rinnovabili, riduzione delle risorse idriche, riduzione delle fonti di inquinamento all'interno degli ambienti, riduzione dei rifiuti, prolungamento della vita utile dei materiali, riduzione delle sostanze pericolose per l'ambiente e la salute, riduzione delle emissioni, riduzione dei rischi ambientali in fase di esecuzione.

In relazione alla struttura del Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017 “Criteri Ambientali Minimi Edilizia” i CAM applicabili potrebbero essere:

- per il singolo edificio:
 - Prestazione energetica, p.to 2.3.2
 - Approvvigionamento energetico, p.to 2.3.3
 - Risparmio idrico, p.to 2.3.4
 - Qualità ambientale interna, p.to 2.3.5 e sottopunti
 - Piano di manutenzione dell'opera/ piano di gestione, p.to 2.3.6
 - Fine vita, p.to 2.3.7
- per le specifiche tecniche dei componenti edilizi:
 - Criteri comuni a tutti i componenti edilizi, p.to 2.4.1 e sottopunti pertinenti
 - Criteri specifici per i componenti edilizi, p.to 2.4.2 e sottopunti pertinenti
- per le specifiche tecniche del cantiere:
 - Demolizioni e rimozione dei materiali, p.to 2.5.1
 - Materiali usati nel cantiere, p.to 2.5.2
 - Prestazioni ambientali, p.to 2.5.3
 - Personale di cantiere, p.to 2.5.4
 - Scavi e rinterri, p.to 2.5.5

Ad ogni modo, si precisa che i necessari approfondimenti sulla definizione/verifica dei CAM proposti e l'integrazione di altri CAM premianti, dovranno essere demandati alla fase di progettazione successiva, mediante l'elaborazione della Relazione specialistica sui CAM comprendente, oltre ad un'esauritiva trattazione metodologica, almeno:

1. l'indicazione dei CAM di cui al D.M. 11.10.2017 obbligatori per le successive fasi di progettazione, motivando adeguatamente quelli non pertinenti, in relazione al quadro esigenziale della Stazione Appaltante;
2. l'individuazione delle specifiche, attinenti la sostenibilità ambientale, per le fasi di esecuzione e di manutenzione/gestione futura delle opere oggetto d'intervento;
3. l'individuazione del protocollo di sostenibilità ambientale degli edifici (rating systems), di livello nazionale o internazionale, più appropriato alla fattispecie, per la verifica dei progetti, valida per la successiva certificazione secondo il protocollo stesso;
4. elaborati grafici a corredo.

La suddetta prestazione tecnica dovrà essere richiesta in sede di gara per l'affidamento del servizio di progettazione definitiva, unitamente ad una opportuna indagine di mercato, finalizzata alla verifica della disponibilità dei materiali e componenti edilizi da impiegare per la realizzazione dell'intervento nel rispetto dei CAM individuati. Nel quadro economico di progetto (vds. **PF-8.00**) è riportato nelle "somme a disposizione della Stazione Appaltante" l'importo per l'affidamento delle prestazioni tecniche relative alla definizione dei CAM.

3. Studi tecnici specialistici

Al fine di pervenire ad una completa caratterizzazione del territorio e delle aree oggetto dei lavori, ai sensi dell'art. 17, comma 1, lett. d) del DPR 207/2010, e di acquisire i pareri, nulla-osta ed autorizzazioni necessari ai fini della elaborazione dei successivi livelli di progettazione e l'esecuzione finale dei lavori, sono stati condotti gli studi, gli accertamenti e le indagini preliminari, geologiche, idrologiche, geotecniche, sismiche e ambientali, oltre ad un rilievo piano altimetrico, i cui esiti costituiscono parte integrante del progetto (vds. **PF-4.01/PF-4.06**).

I suddetti servizi, affidati a Professionisti esterni all'A.D., ai sensi dell'art. 46 del D. Lgs. 50/2016, comprendono l'esecuzione di indagini per la caratterizzazione geologica, geotecnica, idrologica e sismica del sito, compresa l'assistenza e direzione operativa geologica in fase di indagini geognostiche, l'esecuzione di indagini ai fini della classificazione e caratterizzazione dei terreni interessati dall'intervento e dei rifiuti derivanti dalle demolizioni delle opere esistenti, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Infine, è stato effettuato un rilievo piano-altimetrico dell'area interessata, con l'individuazione dei sottoservizi esistenti nelle aree da rilevare (reti gas, reti elettriche, reti telefoniche e trasmissione dati, reti gas e metanodotti, reti idriche, fognarie etc...), finalizzato al raggiungimento di un livello di conoscenza dell'area esaustivo per le successive attività connesse

con la bonifica sistematica degli ordigni bellici interrati (BST).

In sintesi, gli esiti dei suddetti studi geognostici e ambientali hanno accertato l'assenza di specifiche problematiche e l'assenza di elementi ostativi alla realizzazione dell'opera.

3.1. Geologia

Si riportano in sintesi aspetti geologici principali emersi dalla "relazione geologica preliminare" a firma del Dr. Geol. Dario Zulberti (cfr. **PF-4.01**), alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

In relazione al Piano delle zone di pericolo (P.Z.P.), che individua le aree soggette a rischio e a pericolo presenti sul territorio provinciale di Bolzano, l'area oggetto di studio, in base a quanto riportato nel portale cartografico della Provincia di Bolzano, ricade nelle aree con 'Livello di pericolosità H1 - Esaminato non pericoloso' per le frane le valanghe e i pericoli idraulici.

In merito alle valutazioni relative all'Uso del suolo, inquadramento paesaggistico e piano di Zonizzazione, si evidenzia che la zona in oggetto, situata all'interno delle aree identificate come ad uso "Altre attrezzature di interesse pubblico" nella carta d'Uso del Suolo, non rientra in zone sottoposte a vincoli paesaggistici, quali la Rete Natura 2000, o all'interno di parchi naturali e nazionali.

Dal punto di vista geomorfologico l'area in oggetto giace a una quota di circa 235 metri s.l.m. sulla sinistra idrografica del Fiume Adige. Essa ricade in un terrazzo alluvionale caratterizzato da pendenze ridotte inferiori ai 15°.

In termini tettonici, la zona di studio non presenta particolari forme o strutture dinamiche attive o relitte in grado di inficiare negativamente sulle opere in progetto.

Litologicamente l'area, secondo lo schema geologico regionale, è caratterizzata dalla presenza di coperture quaternarie, facenti parte del Sintema Postglaciale Alpino. Esso è costituito da ghiaie, sabbie e limi alternati ad argille e torbe, con una stratificazione orizzontale.

In termini idrografici l'area di progetto si colloca all'interno del bacino idrografico del Fiume Adige. La circolazione idrica superficiale nella zona di studio è condizionata dall'andamento topografico ed assume un andamento diffuso piuttosto che canalizzato. In merito alla circolazione idrica sotterranea è possibile ipotizzare una superficie freatica strettamente connessa all'andamento stagionale del vicino corso d'acqua. Tale apporto viene in parte integrato dalle acque provenienti dai versanti soprastanti e dagli apporti meteorici diretti. La profondità dell'acquifero risulta essere, sulla base di dati bibliografici, a una quota variabile tra 2,50 e 3,50 m da piano campagna.

Da una prima valutazione della sismicità locale che caratterizza il sito oggetto di studio è

emerso che, sulla base dei dati disponibili in letteratura, il sottosuolo è associabile alla categoria di 'Tipo B' e in considerazione del fatto che il sito in esame è posto nel fondovalle in un contesto pianeggiante, si può adottare una categoria topografica T1.

Al fine della corretta gestione delle terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione delle opere in progetto, il principale riferimento normativo in merito vigente in Provincia di Bolzano è la Delibera n. 189 del 26/01/2009.

Durante la fase di caratterizzazione preliminare ambientale sono stati prelevati N. 12 campioni di terreno (N. 2 per ogni verticale di indagine) da sottoporre ad analisi di laboratorio chimico ambientale. I risultati analitici indicano concentrazioni inferiori alla soglia di contaminazione (CSC), rientrando nei limiti previsti dalla D.G.P. 1072/2005 e s.m.i. (Tabella 1, Allegato 1), in riferimento alla colonna B – terreni destinati a uso commerciale e industriale.

Per una visione maggiormente dettagliata riguardo gli esiti analitici, si rimanda al documento Report Ambientale **PF-4.05**.

3.2. Idrogeologia

Si riportano in sintesi gli aspetti idrogeologici principali emersi dalla “relazione idrogeologica preliminare” a firma dell’Ing. Pietro CALO’ (cfr. **PF-4.02**), alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

L’acquifero in questione è assimilabile alla tipologia “a falda libera” ed è caratterizzato dall’interdigitazione di materiali a permeabilità medio-bassa con depositi dalla granulometria maggiore.

Studi condotti nelle immediate vicinanze del sedime, hanno permesso di calcolare un valore medio della permeabilità in sito indicativamente di $2,7 \times 10^{-4}$ m/s.

In merito alla circolazione sotterranea, sulla base di studi pregressi e dei dati disponibili in letteratura, si attribuisce al flusso di falda lo scorrimento indicativamente in direzione N-S.

Per quanto riguarda l’analisi statistica delle piogge, con i dati ricavati mediante apposita legge di distribuzione, sarà possibile stimare la portata di progetto in fase di progettazione delle opere idrauliche in questione.

3.3. Sismica

Si riportano in sintesi gli aspetti sismici emersi dalla “relazione sismica preliminare” a firma

dell'Ing. Pietro CALO' (cfr. **PF-4.03**), alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Quanto emerso dalle indagini sismiche, condotte tramite l'utilizzo della metodologia Down-hole, è un quadro sismo-stratigrafico nel quale il profilo delle Vs risulta crescente verso il basso, ad esclusione di una leggera riduzione riscontrata tra circa 16 e 23 m di profondità.

Tale risultato è riconducibile a fattori di duplice natura, da un lato la tessitura dei sedimenti caratterizzanti il sottosuolo, dall'altro lo stato di compattazione ed addensamento di questi.

In particolare, l'analisi con metodo diretto ha permesso di individuare la presenza di 4 sismo-strati con caratteristiche riportate in Tabella 1. I primi 9 m sono caratterizzati da velocità delle onde S pari a circa 800 m/s, riconducibili a sedimenti grossolani con un buon grado di compattazione.

Più in profondità, e fino a circa 23 m, le velocità delle onde di taglio diminuiscono (650 m/s circa), per poi aumentare nuovamente fino a circa 1650 m/s. La diminuzione delle velocità delle onde S potrebbe essere riconducibile ad un livello con un minor grado di compattazione ed una classe granulometrica inferiore (sabbia/limo). In questo specifico caso, confrontando le stratigrafie riscontrate nel sondaggio SG_3, è possibile attribuire questa diminuzione alla presenza di un livello di sabbia pulita.

L'analisi con il metodo degli intervalli invece ha individuato la presenza di 5 strati a differenti velocità di propagazione delle onde sismiche. Analogamente con quanto emerso con il metodo diretto, si registra un calo di velocità tra 12 e 18 m di profondità, con valori delle onde pari a circa 580 m/s (paragonabili ai 653 m/s individuati nel 2° strato del metodo diretto). All'aumentare della profondità, aumenta anche gradualmente il valore delle onde S.

La buona correlazione tra i risultati ottenuti con i due diversi metodi conferma una buona qualità di acquisizione.

Dai dati ottenuti è stato possibile infine calcolare il parametro $V_{s,eq}$, che per il sito oggetto di studio è risultato essere tra 841,91 m/s (metodo diretto) e 895,97 m/s (metodo intervallo).

Nello specifico le indagini geofisiche condotte in sito prevedevano:

- Esecuzione di N. 1 indagine sismica attiva, tramite prova in foro di sondaggio tipo Down Hole (DH) (vds. **Fig. 7**).

Sulla base dei dati lito-stratigrafici a disposizione e delle indagini di prospezione geofisica condotte in sito, sono emersi i seguenti risultati:

- andamento crescente della velocità delle onde di taglio con la profondità, senza il riscontro di criticità connesse con rilevanti fenomeni di inversione delle Vs.
- sulla base del profilo verticale delle Vs è stato quindi possibile calcolare il parametro $V_{s,eq}$, che è risultato essere pari a 860 m/s circa.

3.4. Geotecnica

Si riportano in sintesi gli aspetti geotecnici principali emersi dalla “relazione geotecnica preliminare” a firma dell’Ing. Pietro CALO’ (cfr. **PF-4.04**), alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Si premette che sono state condotte due campagne d’indagine ambientale – geotecnica: una prima campagna, realizzata da Zulberti s.r.l. nel mese di ottobre 2020, e una seconda campagna, effettuata a febbraio 2021 da Tecnoverifiche s.r.l.

Tale seconda campagna di indagine geotecnica è stata condotta con lo scopo di indagare nel dettaglio le caratteristiche geologiche del sottosuolo oggetto dei lavori e per la determinazione della profondità della falda dall’attuale piano campagna. Durante le indagini sono stati prelevati alcuni campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio.

Al fine di caratterizzare il sito di indagine dal punto di vista geologico - geotecnico, sono stati realizzati i seguenti sondaggi geotecnici:

- N. 2 sondaggi spinti fino a 20,00 m di profondità dal piano campagna;
- N. 2 sondaggi spinti fino a 15,00 m di profondità dal piano campagna. Tali perforazioni sono state adibite a piezometri da 3 pollici a tubo aperto, finalizzati alla misurazione del livello di falda;
- N. 1 sondaggio spinto fino a 32,00 m di profondità dal piano campagna, il quale è stato attrezzato con tubo in PVC pesante per l’esecuzione di prove Down-Hole, con lo scopo di caratterizzare da punto di vista sismico il sottosuolo.

In sintesi, la successione di sedimenti presenti nel sottosuolo e indagati nel corso delle campagne geognostiche pregresse, ha evidenziato la buona continuità e omogeneità sia orizzontale che verticale dei vari strati. Le analisi hanno rilevato, nell’intera profondità indagata, la netta preponderanza di sedimenti a granulometria medio-grossa, con matrice sabbiosa o sabbioso-limosa, con presenza localmente di granulometrie maggiori quali ghiaie.

Tuttavia, in una stratigrafia è riportata la falda acquifera rilevata a una quota variabile tra - 0,50 m a -2,60 m dal piano campagna (-3,00 m durante la fase di perforazione) e di conseguenza si potrebbe presentare un’interferenza con le fasi di scavo per la riqualificazione dell’area oggetto di studio.



Figura 7 - Estratto ortofotografico con ubicazione dei sondaggi geotecnici

Inoltre, sulla base del modello stratigrafico-geotecnico e di quanto indicato nella relazione geotecnica, considerati gli interventi in progetto, le problematiche geotecniche dovute alle interazioni terreno-struttura delle opere in progetto possono riguardare:

- Stabilità dei fronti di scavo;
- Verifica alla liquefazione dei terreni.

Non si esclude l'individuazione di ulteriori problematiche (es. presenza falda, venute idriche, orizzonti limo-argillosi, discontinuità lito-stratigrafiche, etc.) in fase di realizzazione delle opere, che dovranno essere tenute in debito conto durante le fasi di progettazione successive.

In merito alla stabilità del fronte scavo sono stati calcolati gli angoli di profilatura degli scavi da tenere in considerazione nella fase iniziale di realizzazione dello sbancamento e per l'eventuale formazione della pista di accesso al fondo dello scavo.

Alla stabilità dello scavo a breve termine contribuisce, oltre all'angolo di attrito proprio del terreno, anche la coesione apparente fornita dalle forze di natura superficiali (tensioni capillari, fenomeni di aging, ecc.).

Sulla base delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 17 gennaio 2018 per le verifiche di stabilità di fronti di scavo in fase esecutiva va applicato quanto previsto dal capitolo 6.8.

In particolare, la normativa prevede che le verifiche vengano realizzate adottando l'Approccio 1 – Combinazione 2 che prevede l'applicazione dei seguenti coefficienti: A2+M2+R2.

Per una visione dettagliata dei suddetti coefficienti, si rimanda alla tabella riepilogativa riportata nella Relazione geotecnica.

la parametrizzazione stimata dal Professionista incaricato per il sito è la seguente:

| <u>STRATO 1</u> | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Peso di Volume naturale (γ): | 18,50 KN/m ³ |
| Angolo d'attrito (ϕ): | 26,56° |
| Coesione apparente (C_{app}): | 4,29 KPa |

Per quanto sopra si indicano alcune prescrizioni di carattere generale da adottare in fase di esecuzione degli scavi previsti per la realizzazione delle opere in progetto:

- In caso di pioggia sugli scavi o sulle porzioni già scavate andranno posizionati dei teli impermeabili a salvaguardia delle condizioni di coesione apparente del materiale.
- Tutti gli scavi necessari alla realizzazione del manufatto dovranno rimanere aperti per il tempo strettamente necessario all'edificazione.
- Sui cigli delle scarpate, non dovrà esser accumulato alcun tipo di materiale né dovranno sostarvi le macchine del cantiere, al fine di evitare l'innescare di fenomeni di instabilità dei fronti di scavo stessi.
- In corrispondenza dei primi metri adiacenti allo scavo si suggerisce di impedire il transito e la sosta di veicoli e persone finché, nella tratta corrispondente, non saranno ultimati i lavori.
- Nell'eventualità in cui parte dei materiali si dovessero presentare privi di coerenza o si dovessero rinvenire livelli di ghiaie pulite, come anche il riscontro di parziali depositi di riporto, si dovrà procedere con la realizzazione di opere provvisorie a sostegno dello scavo.

In merito alla verifica alla liquefazione, il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti del fenomeno della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate. Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione. Dalle valutazioni condotte dal Professionista incaricato è emerso che è possibile

escludere la verifica alla liquefazione.

Di seguito è riportata la parametrizzazione geotecnica dei materiali costituenti il sottosuolo del sito in esame, basata sulle indagini geognostiche effettuate in sito, su quanto presente in letteratura, nonché sulla base dell'esperienza tecnica e professionale maturata dal Professionista incaricato nell'area di interesse.

Per i materiali costituenti il sottosuolo indagato si stimano le seguenti caratteristiche geotecniche:

| STRATO 1 (0,00-2,00 m) | <u>LIMO GHIAIOSO</u> |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Peso di Volume naturale (γ): | 18,50 KN/m ³ |
| Angolo d'attrito (ϕ): | 32° |
| Coesione apparente (C_{app}): | 6 KPa |
| Coesione reale (C) | 0 KPa |

Con l'obiettivo di stimare la granulometria dei sedimenti che compongono il sottosuolo, nel sedime in esame sono stato prelevati dei campioni di terreno sui quali sono state eseguite delle prove geotecniche di laboratorio. Nello specifico, sono state effettuate le seguenti prove:

- N. 10 analisi granulometriche per sedimentazione.
- N. 5 determinazioni dei limiti di Atterberg.
- N. 3 prove EDO - prova di consolidamento edometrica ad incrementi di carico.
- N. 5 prove TAG - Prova di taglio diretto in condizioni consolidata drenata.
- N. 3 aperture di campioni indisturbati.

Di seguito viene proposta una tabella riassuntiva circa le percentuali di ciascuna classe granulometrica riscontrata nei campioni geotecnici prelevati. Per la visione delle curve granulometriche modellate si rimanda all'Allegato 3 della relazione geotecnica (cfr. PF-4.04).

| Sondaggio | Ciottoli [%] | Ghiaia [%] | Sabbia [%] | Limo [%] | Argilla [%] |
|------------------------------|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SG1 (1,80 – 2,40 m) | 0 | 0 | 60,7 | 33,9 | 5,4 |
| SG1 (1,00 – 2,00 m) | 0 | 0,9 | 40,2 | 46,1 | 12,8 |
| SG1 (15,00 – 16,00 m) | 0 | 27,6 | 66,9 | 4,3 | 1,2 |
| SG2 (0,00 – 1,00 m) | 0 | 45,2 | 25,8 | 25 | 4 |
| SG3 (31,00 – 32,00 m) | 0 | 55,4 | 33,3 | 9,7 | 1,6 |
| SG4 (2,00 – 2,60 m) | 0 | 0 | 62,1 | 35,6 | 2,2 |
| SG4 (19,00 – 20,00 m) | 0 | 0 | 7,3 | 57,8 | 34,9 |
| SG5 (1,50 – 2,00 m) | 0 | 35,1 | 31,5 | 24,8 | 8,6 |
| SG5 (1,00 – 2,00 m) | 0 | 56,9 | 23,2 | 14,8 | 5,1 |
| SG5 (7,00 – 8,00 m) | 0 | 68,9 | 15 | 12,6 | 3,5 |

3.5. Ambiente

Si riportano in sintesi gli aspetti ambientali principali emersi dal “report delle indagini ambientali” a firma del Dr. Geol. Dario Zulberti (cfr. **PF-4.05**), al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

La campagna di indagine ambientale, condotta dalla Ditta Tecnoverifiche s.r.l. è stata finalizzata alla caratterizzazione ambientale dello stato attuale del sito di interesse, con riferimento alle matrici “terreni” e “rifiuto”.

Sono stati eseguiti N. 10 saggi esplorativi realizzati tramite l’ausilio di una sonda cingolata gommata e spinti a profondità pari a 3,00 metri da p.c. In corrispondenza dei punti di indagine sono stati prelevati un totale di N. 20 campioni di terreno.

Inoltre, sono stati prelevati dei campioni di calcestruzzo costituente la soletta che caratterizza la pavimentazione del piazzale di volo e degli hangar. Inoltre, sono stati prelevati anche dei campioni di acciaio di ondulina dalle strutture degli hangar. Tali campioni sono stati sottoposti ad analisi di caratterizzazione di rifiuti solidi con verifica del codice CER ai sensi del Regolamento europeo n°1357/2014 e della Decisione n°2014/955/UE.



Figura 8 - Estratto ortofotografico dell'area con ubicazione dei punti di indagine ambientale.

I campioni prelevati in sito sono stati quindi sottoposti ad analisi chimiche-ambientali presso laboratorio accreditato per la ricerca degli analiti (matrice terreni e matrice rifiuto).

Si sottolinea come i risultati analitici indichino un solo valore di concentrazione superiore alla soglia di contaminazione (CSC) prevista per i siti ad uso commerciale e industriale, di cui alla Colonna B della Tabella 1, Allegato 1 alla D.G.P. 1072/2005 e s.m.i. Tale superamento è stato riscontrato per il parametro Cromo totale, nel campione di terreno SA_4, alla profondità compresa tra 0,00-1,00 m da p.c. Tale superamento così puntuale è riconducibile con tutta probabilità alla presenza di frazioni mineralogiche ricche in cromo presenti nel sottosuolo, difficilmente attribuibile quindi a una contaminazione di tipo antropico. Tuttavia, si consiglia di realizzare un approfondimento dell'indagine ambientale presso il punto di indagine SA_4.

Per quanto concerne i campioni di rifiuto, le analisi complete per la caratterizzazione di rifiuti solidi con verifica del codice CER, hanno confermato i codici CER individuati dal produttore:

- 17 01 01 per le solette in calcestruzzo,
- 17 05 04 per le terre e rocce da scavo,
- 17 04 03 per l'ondulina
- 17 04 05 per ferro e acciaio.

Inoltre, non è stata riscontrata alcuna caratteristica di pericolosità per il rifiuto stesso.

I test di cessione effettuati, sia quelli sui campioni di terreno, sia quelli sui materiali provenienti dalle strutture degli hangar, hanno dato esito positivo in quanto in nessun campione è stato riscontrato il superamento delle concentrazioni limite previste dall'Allegato 3 del DM 5 aprile 2006 n. 186.

3.6. Accertamenti sui regimi vincolistici

Dalle valutazioni preliminari per la verifica degli eventuali vincoli di natura urbanistica presenti nelle aree oggetto di intervento è emerso che l'immobile in narrativa ricade in una zona urbanistica destinata ad "Attrezzature collettive - Amministrazione e servizi pubblici".

Di seguito si riporta uno stralcio delle Norme di Attuazione al Piano Urbanistico pubblicate sul Bollettino Ufficiale della Regione n. 50 del 12/12/2019, approvate con Decreto assessorile n. 23189 del 02/12/2019:

Art. 30

Zona per attrezzature collettive - Amministrazione e servizi pubblici

"Questa zona comprende le aree riservate alle costruzioni e agli impianti di interesse generale ivi compresi gli edifici per l'amministrazione e per i servizi pubblici, gli edifici religiosi, gli edifici per le attività culturali e sociali, quelli per i servizi sanitari e di assistenza, le infrastrutture tecnologiche, i centri civici, la fiera, i cimiteri, le microaree di sosta per nomadi, il deposito pompieri, la zona aeroportuale, le stazioni funiviarie, le attrezzature per il trasporto pubblico e autosilo. Essi sono destinati al fabbisogno comunale.

Valgono i seguenti indici:

- a) altezza massima degli edifici: 27,5 m;*
- b) distanza minima dal confine: 5 m;*
- c) distanza minima tra gli edifici: 10 m;*
- d) rapporto massimo di superficie impermeabile: rispetto dell'indice R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio);*

In caso di comprovata necessità funzionale, in deroga alle suddette norme può essere rilasciata concessione edilizia ai sensi dell'art. 71 legge provinciale 11-08-1997 n. 13 e s.m.i.

La zona aeroportuale è destinata ad impianti ed attrezzature aeronautiche. La distanza degli edifici dal confine di zona dev'essere almeno di 5 m e comunque non inferiore della metà dell'altezza dell'edificio.

L'altezza non può superare i 15 m. Tale limite può essere superato qualora esigenze di natura funzionale all'attività aeronautica lo richiedano.

Per la realizzazione delle opere è richiesta l'intesa della Provincia secondo la normativa vigente in materia. È ammesso l'alloggio di servizio, strettamente necessario all'espletamento dell'attività e delle funzionalità dell'aeroporto.

Per l'area aeroportuale e per le zone limitrofe valgono le servitù aeronautiche indicate nel progetto dell'ABB S.p.a. del gennaio 1994, tav. 2001."

Inoltre, è stata effettuata la ricognizione dei vincoli territoriali ed ambientali, storico artistici e culturali, relativamente ai siti interessati dalle opere di progetto nonché alla natura delle opere medesime, meglio dettagliata nello Studio di Prefattibilità Ambientale (**cfr. PF-03**).

Tale situazione vincolistica è stata desunta dalla strumentazione urbanistica comunale relativa ai vincoli sovraordinati di carattere ambientale, storico, archeologico, paesaggistico, geologico e idrogeologico insistenti nel territorio, mediante il Servizio Cartografia e GIS on-line della Provincia Autonoma di Bolzano Maps, WebGIS e Geobrowser.

In sintesi, la verifica non ha evidenziato la presenza di specifici vincoli territoriali e ambientali all'interno dell'area oggetto di intervento e l'assenza di elementi ostativi alla realizzazione dell'intervento, come per altro confermato con l'approvazione unanime del progetto in sede di Comitato Misto Paritetico competente per il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano (cfr. PF-1.01_Comunicazioni verbale riunione COMIPA del 25/03/2021).

A mente dell'art. 322 del D.Lgs. 15/03/2010, n. 66 (Codice dell'Ordinamento Militare), e dagli artt. 428-429 del DPR 15/03/2010, n. 90 (Testo Unico delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare), il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato sottoposto alle valutazioni del COMIPA, nell'ambito della 116^ riunione del Comitato, svolta in data 25 marzo 2021. Il parere del COMIPA costituisce elemento integrante del presente progetto (cfr. **PF-1.01**).

4. Strutture

4.1. Normativa di riferimento

- D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni in NTC 2018 e ss.mm.ii
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

- LEGGE 5 novembre 1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. (GU Serie Generale n.321 del 21-12-1971)
- DM 3 agosto 2015 Codice di prevenzione incendi
- UNI EN 1991-1-2:2004 Eurocodice 1 Azioni sulle strutture - Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1992-1-2:2005 Eurocodice 2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3 Progettazione delle strutture di acciaio Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1994-1-2:2014 Eurocodice 4 Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1995-1-2:2005 Eurocodice 5 Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI ENV 1991 Eurocodice 1. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.
- UNI ENV 1992 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo.
- UNI ENV 1993 Eurocodice 3. Progettazione delle strutture di acciaio.
- UNI ENV 1994 Eurocodice 4. Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
- UNI ENV 1995 Eurocodice 5. Progettazione delle strutture di legno.
- UNI ENV 1997 Eurocodice 7. Progettazione geotecnica
- UNI ENV 1998 Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture.
- UNI 11146:2005 criteri per la progettazione, esecuzione e collaudo dei pavimenti in calcestruzzo ad uso industriale
- UNI EN 14080:2013 Strutture di legno - Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato.

4.2. Strutture di fondazione e in elevazione

Il progetto prevede la realizzazione di strutture di fondazione superficiali, compatibilmente con gli esiti delle indagini geognostiche ed ambientali (cfr. **PF-4.00**), di strutture in elevazione (pilastri, solai e travi) in c.a. prefabbricate/in opera, pannelli di tamponamento esterno coibentati e struttura portante della copertura in legno lamellare.

Per la pavimentazione interna degli hangar H1 e H1, sarà impiegato una tipologia di pavimentazione industriale con finiture adeguate alla destinazione funzionale degli ambienti (manutenzione dei velivoli immagazzinamento materiali) compatibilmente con quanto indicato nel paragrafo successivo, per le pavimentazioni esterne.

Dal punto di vista strutturale la scelta di impiegare per gli hangar elementi edilizi prediligendo la tecnologia di prefabbricazione risulta ottimale nell'ottica di perseguire la riduzione dei tempi di realizzazione nel rispetto del cronoprogramma degli interventi (cfr. **PF-1.00**), riduzione dei costi, miglioramento delle prestazioni statiche e al fuoco, dalla durabilità di materiali e dei componenti. Per quanto riguarda le strutture di coperture in legno lamellare la scelta delle specifiche tecniche dovrà garantire il rispetto dei requisiti antincendio elevati e della durabilità.

In linea generale, il dimensionamento delle strutture e la scelta delle specifiche tecniche dei materiali, dovranno essere oggetto dei successivi livelli di approfondimento progettuale, nel rispetto della normativa tecnica di settore NTC 2018 e dei criteri ambientali minimi (CAM) individuati nelle stesse fasi progettuali.

4.3. Pavimentazioni dei piazzali di volo

L'intervento prevede la realizzazione di due tipologie distinte di pavimentazione per i piazzali di volo in cemento armato. Per le vie di rullaggio e aree di parcheggio esterne è prevista una pavimentazione "riscaldata" (antigelo), al fine di consentire prestazioni ottimali all'infrastruttura in condizione di temperature rigide invernali. Per la restante parte di piazzale di volo, compresa l'area di piazzale della tenda hangar T1, è prevista la tipologia "non riscaldata" (cfr. **PF-5.08**).

In linea generale, il dimensionamento della struttura della pavimentazione e le specifiche tecniche dei giunti dovranno essere oggetto dei successivi livelli di approfondimento progettuale, nel rispetto della normativa tecnica di settore NTC 2018, UNI 11146:2005 nonché la normativa relativa alla costruzione ed esercizio di strutture aeroportuali (per elicotteri).

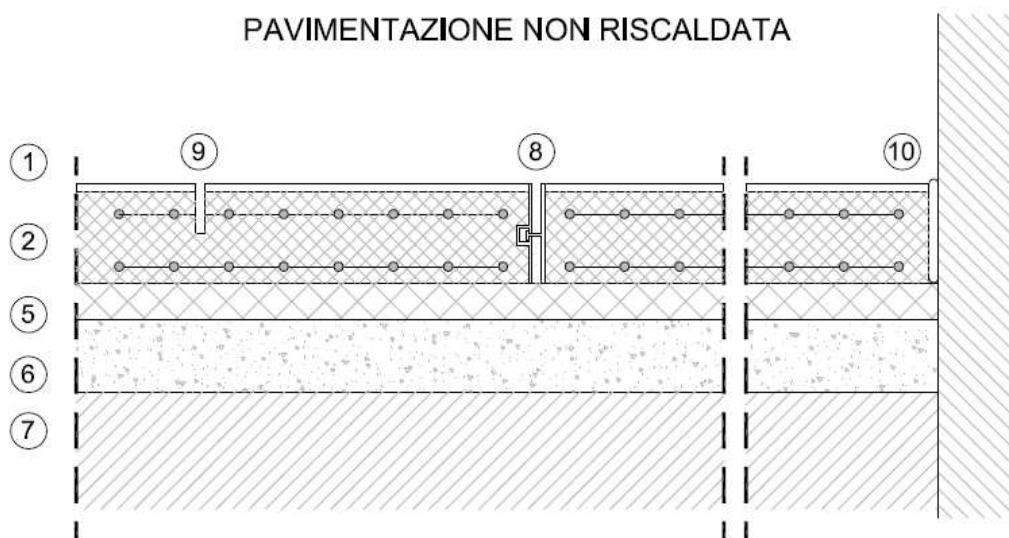
La realizzazione del piazzale di volo con pavimentazione "riscaldata" prevede:

1. finitura della pavimentazione industriale antiusura al quarzo (per esterni);
2. struttura della pavimentazione in c.a. gettato in opera realizzato a lastre contigue;
3. sistema di riscaldamento antigelo a pavimento, tubi idonei per pavimentazione carrabile esterna (l'alimentazione dell'acqua calda è fornita dalla centrale termica);
4. strato di regolazione/isolante/drenante;
5. magrone;

6. sottofondo drenante;
7. fondo stabilizzato;
8. giunti di dilatazione/costruzione;
9. giunti di contrazione;
10. giunti di isolamento con le strutture in elevazione, canalette di raccolta acque meteoriche, tombini.

La realizzazione del piazzale di volo con pavimentazione "non riscaldata" prevede:

1. finitura della pavimentazione industriale antiusura al quarzo (per esterni);
2. struttura della pavimentazione in c.a. gettato in opera realizzato a lastre contigue;
5. magrone;
6. sottofondo drenante;
7. fondo stabilizzato;
8. giunti di dilatazione/costruzione;
9. giunti di contrazione;
10. giunti di isolamento con le strutture in elevazione, canalette di raccolta acque meteoriche, tombini



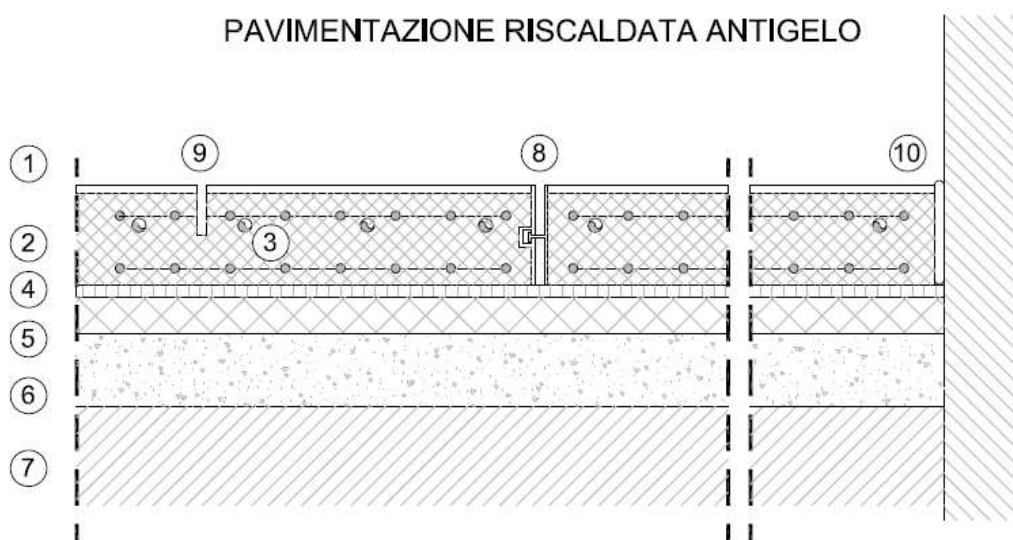


Figura 9 - Ipotesi stratigrafiche della pavimentazione dei piazzali di volo

5. Impianti

5.1. Efficientamento energetico dell'infrastruttura

L'approccio energetico-ambientale per la progettazione degli interventi deve essere improntato su criteri di sostenibilità ambientale, efficienza energetica e riduzione delle emissioni di CO₂, riducendo il più possibile l'impatto sull'ambiente e in conformità al Dlg 192/2005 e al DM 26/06/2015.

Le caratteristiche costruttive e funzionali dovranno garantire il contenimento dei consumi energetici ed idrici, l'utilizzo di fonti rinnovabili e di materiali ecocompatibili, la riduzione delle emissioni inquinanti o clima alteranti, la riduzione dei rifiuti e del consumo di suolo.

Le valutazioni progettuali nei livelli successivi di approfondimento dovranno riguardare anche la sostenibilità ambientale degli spazi esterni (controllo della temperatura superficiale e dei flussi d'aria, dell'inquinamento acustico, luminoso, atmosferico, elettromagnetico, del suolo e delle acque, della capacità drenante delle superfici calpestabili).

Infatti, la sicurezza energetica è una condizione basilare per garantire la sicurezza nazionale. Nel medio e lungo termine la Difesa italiana mira al raggiungimento di elevate capacità di resilienza energetica, produzione e approvvigionamento da fonti sostenibili tali da assorbire e mitigare gli effetti dovuti a eventuali attacchi o a calamità e assicurare il mantenimento della capacità e della prontezza operativa dello strumento militare, sia in Patria che nei teatri operativi.

Al fine di massimizzare la resilienza energetica delle installazioni per aumentarne la capacità

di reazione ad eventi imprevisti e favorire la possibile applicazione “duale” per il sostegno alle attività circostanti al comprensorio in caso di emergenza, dovrà essere garantita la diversificazione delle fonti di approvvigionamento di energia, con integrazione delle fonti rinnovabili.

Il processo di progettazione integrata e progressivamente ottimizzata, dovrà tenere conto dei principi sanciti nella Strategia Energetica della Difesa (SED) e, in particolare, nel Documento di Indirizzo Strategico e Programmatico (DISP) del Ministero della Difesa, emanato nel luglio 2017.

Le scelte progettuali, assistite dalla gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni (BIM - *Building Information Modeling*), dovranno essere effettuate dando priorità alle soluzioni tecnologiche utili a permettere l'accesso a forme di incentivazione e finanziamento previsti dalle normative vigenti per gli edifici di nuova costruzione nell'ambito della pubblica amministrazione, individuando gli ambiti di miglioramento possibili nelle fasi di affidamento successive.

La nuova infrastruttura dovrà essere dotata di un sistema di gestione dell'energia sviluppato e implementato secondo la norma UNI CEI EN ISO 50001 (“Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso”). Dovranno, quindi, essere rispettati i Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11.1.2017 e s.m.i., con particolare riferimento all'Allegato 2 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.

In particolare, la progettazione degli elementi costituenti l'involucro edilizio e gli impianti termici, dovrà rispettare i requisiti prestazionali definiti dalla normativa vigente in materia di efficientamento energetico. In particolare, le trasmittanze termiche degli elementi opachi e trasparenti, saranno determinate con specifico riferimento al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 di attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia, e ss.mm.ii. Nello specifico, il Comune di Bolzano ricade in Zona Climatica E, 2791 gradi giorno, con parametri termici di progetto invernali con temperatura esterna -15 °C e umidità relativa 38,9%, ed estivi con temperatura 31,5 °C, umidità relativa 45%.

Nell'ambito del rispetto dei criteri di sviluppo sostenibile del progetto sarà prevista la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili per soddisfare il fabbisogno di energia elettrica e acqua calda (sanitaria e per il riscaldamento) come un impianto fotovoltaico a terra da 150 kW e un impianto solare termico da 60 mq (sulla copertura della centrale termica) realizzato in conformità alla EN 12977:2018 e integrato all'impianto di riscaldamento.

In linea generale, il progetto degli impianti dovrà comprendere il calcolo della prestazione energetica degli edifici in accordo al DM 26/06/2015, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera. Inoltre dovrà essere valutato il risparmio, l'efficientamento ed il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità degli impianti.

5.2. Impianti Elettrici e speciali

Qui di seguito è riportata la descrizione delle lavorazioni relative agli impianti elettrici e speciali previsti nel presente intervento. In ogni caso, nei successivi livelli di progettazione, dovranno essere accolte e verificate tutte le eventuali richieste da parte dell'Utente e da quanto dovesse emergere dalle fasi di sopralluogo.

5.2.1. Normativa di riferimento

- DM 37/2008 Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI 0-16
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente
- CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici a bassa tensione.
- Regolamento CPR DLgs 106/17
- CEI 17-11 Interruttori di manovra, sezionatori per tensioni inferiori a 1000 V
- CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica (quadri elettrici)
- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 17-50 Apparecchiature B.T.. Contattori e avviatori elettromeccanici
- CEI 20-40 Guida per l'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 23-3 Interruttori automatici e sovracorrente per usi domestici e similari
- CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-8 Tubi protettivi in PVC e loro accessori

- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici (interruttori) fissi
- CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari
- CEI 23-19 Canali portacavi in materiale plastico e accessori ad uso battiscopa
- CEI 23-28 Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici ad uso portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Sistemi di canali in materiale plastico isolante per soffitto e parete Fusibili
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione
- CEI 32-1 Fusibili a tensione inferiore a 1000 V. Prescrizioni generali
- CEI 32-4 Fusibili a tensione inferiore a 1000 V. Prescrizioni supplementari
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione. Apparecchi di emergenza
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni;
- CEI 79-53 Sistemi di allarme intrusione e rapina
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione applicazioni particolari
- CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- CEI 100-135 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, segnali sonori e servizi interattivi;
- CEI 100-55 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;
- CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato;
- EN 60079-10 (CEI 31-30) "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas - Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi".
- IEC 60364-4-41 Low-voltage electrical installations - Protection for safety – Protection against electric shock
- IEC 60364-5-54 Low-voltage electrical installations - Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors
- EN 62305-1 Protection against lightning. General principles

- EN 62305-2 Protection against lightning. Risk management
- EN 62305-3 Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard
- EN 62305-4 Protection against lightning. Electrical and electronic systems within structures
- CEI EN 62676-4: Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza - Parte 4:
 - Linee guida di applicazione
- EN 50131: Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina
- CEI EN 50849 (CEI 79-102) "Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza".
- CEI 79-2: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
- CEI 79-3: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione
- EN 12464-1 - Illuminazione nei luoghi di lavoro
- UNI 10819 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - grandezze illuminotecniche e procedure di calcolo per la valutazione "della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- EN 1838 - Illuminazione di emergenza
- EN 50173-1 (CEI 306-6): Information technology. Generic cabling systems. General requirements
- EN 50174-1 (CEI 306-3) Information technology. Cabling installation. Installation specification and quality assurance
- EN 50174-2 (CEI 306-5) Information technology. Cabling installation. Installation planning and practices inside buildings
- EN 50310 (CEI 306-4) Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
- EN 50346 Information technology. Cabling installation. Testing of installed cabling

5.2.2. Sistema Elettrico

L'area militare oggetto dell'intervento è servita da un punto di consegna ENEL che rende disponibile alla cabina elettrica dell'Utente una linea di alimentazione trifase 400V, 50Hz. Il sistema è TN-S.

Dal quadro generale di bassa tensione a 400V esistente sarà derivata la linea di alimentazione verso il nuovo quadro di commutazione rete/gruppo e smistamento. Tale quadro di commutazione provvederà ad alimentare le nuove utenze previste nel presente intervento.

La cabina elettrica continuerà ad avere una sezione di alimentazione a 230V trifase per le utenze residue.

L'Utente renderà disponibile un gruppo elettrogeno diesel da 150kW di backup che sarà posto in adiacenza alla cabina elettrica esistente. Le lavorazioni prevederanno il collegamento con cavi interrati (potenza e segnali) tra il gruppo elettrogeno e la cabina e l'impianto di terra del gruppo stesso.

Il quadro generale a 400V esistente dovrà quindi essere opportunamente modificato/integrato per realizzare il collegamento al nuovo quadro di commutazione e smistamento. Su tale quadro elettrico sarà collegato anche l'impianto fotovoltaico da 150kW più avanti descritto. In ogni caso non sarà da prevedere il funzionamento in isola o sotto gruppo elettrogeno di tale impianto fotovoltaico.

Le nuove linee elettriche in partenza dal quadro di commutazione/smistamento saranno interrate e dovranno essere considerate come carrabili e dotate di pozzetti rompitratta e ispezione.

I cavi di potenza saranno del tipo FG16(O)R16. Le tubazioni interrate saranno corrugate a doppia parete (450N). Il percorso delle linee interrate dovrà tenere conto della eventuale presenza di impianti interferenti nell'area.

I nuovi quadri e componenti elettrici saranno da supervisionare e collegare al sistema BMS la cui postazione di gestione è prevista nel nuovo edificio.

Le lavorazioni dovranno prevedere qualsiasi onere necessario per l'adeguamento della cabina elettrica esistente e dei componenti ospitati. Se necessario il manufatto della cabina dovrà essere ampliato per garantire la corretta installazione di tutti i componenti.

5.2.3. Distribuzione Elettrica

È prevista la realizzazione della distribuzione elettrica principale e terminale all'interno degli edifici, Hangar, tendone Hangar (tipo Bresciani), locali tecnici, piazzale. Per la tenda Bresciani si dovrà prevedere a tutte le predisposizioni impiantistiche necessarie e alle eventuali integrazioni se richieste e definite nella successiva fase di progettazione.

Dal quadro elettrico principale di edificio la distribuzione principale sarà realizzata entro canale metallica ispezionabile, dotata di coperchio, setti separatori e staffaggio con ancoraggio

antisismico. I cavi saranno tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1 a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi e conformi al regolamento CPR. Ogni circuito sarà dotato di conduttore di protezione.

La classificazione dei vari locali ad uso ufficio farà riferimento ai luoghi a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della norma CEI 64-8 sezione 751.

Nei tratti della distribuzione terminale entro tubazione termoplastica (sottotraccia ovvero a parete IP4X) i cavi potranno essere senza guaina del tipo FG17 450/750 V (Cca-s1b,d1,a1).

Tutta la componentistica termoplastica a vista all'interno di locali dovrà essere del tipo LS0H (Low Smoke Zero Halogen).

La caduta di tensione massima dal quadro generale di bassa tensione di cabina al circuito terminale dovrà essere non superiore al 4%.

In nessun caso potranno essere realizzati attraversamenti di locali con linee elettriche non destinati al locale stesso sia al di sopra dell'eventuale controsoffitto che al di sotto dell'eventuale pavimento flottante.

Tutti i circuiti dovranno essere provvisti di targhetta identificatrice il circuito di alimentazione e il quadro di appartenenza, in partenza sul quadro elettrico, in arrivo e in eventuali scatole di derivazione o ispezione.

Le canalizzazioni saranno separate per le linee Preferenziali, Continuità assoluta, dati, Security (IDS, TVCC) e di sicurezza (Rivelazione Incendi ed EVAC).

Nel caso di impiego di cavi multipolari il conduttore di protezione PE dovrà essere inglobato nella formazione, mentre nel caso di conduttori unipolari il conduttore di protezione dovrà essere posato unitamente ai conduttori di fase.

Per la distribuzione elettrica all'interno degli hangar dovrà essere eseguita la valutazione ai sensi della norma EN 60079-10 (CEI 31-30) per l'eventuale utilizzo di componentistica certificata ATEX, considerando che il ricovero dei velivoli all'interno degli hangar avviene a serbatoi pieni. All'interno degli Hangar tutte le condutture dovranno essere di tipo metallico.

Ogni punto presa all'interno dei locali dovrà essere equipaggiato con un numero tale di prese da soddisfare le necessità dell'Utente in relazione alle attività ed all'utilizzo dei locali. Se previsto le prese saranno disponibile sia sotto sezione Preferenziale (alimentazione dal commutatore rete/gruppo) sia dal sistema in continuità assoluta (fare riferimento al paragrafo dedicato).

In generale il grado di protezione IP dovrà essere adeguato alle caratteristiche del luogo di installazione. In ogni caso all'interno dei locali il grado di protezione minimo dovrà essere non inferiore a IP4X e all'esterno non inferiore a IP55.

Dovranno essere ripristinati con sistemi certificati tutti gli attraversamenti di compartimentazioni antincendio.

La catena di protezioni elettriche dal quadro generale fino ai quadri locali di distribuzione dovrà garantire la selettività totale di intervento sia in caso di sovracorrenti che di guasto differenziale.

Tutte le protezioni differenziali dovranno essere del tipo A immunizzato.

I quadri elettrici saranno dotati di multimetri digitali per la misura dei principali vettori elettrici e saranno collegati al sistema BMS.

Un pulsante di sgancio di emergenza dell'alimentazione entro involucro protetto a rottura di vetro e in posizione presidiata o controllata (previa autorizzazione da parte dell'Utente) dovrà essere previsto sia all'esterno della cabina elettrica, che all'esterno degli edifici e hangar. Un pulsante di sgancio di emergenza dovrà essere previsto anche per l'UPS ovvero per le linee in continuità assoluta se presenti. Il comando di sgancio dovrà essere equipaggiato di lampada spia di segnalazione di collegamento efficiente e sarà alimentato da un circuito ausiliario dedicato.

I collegamenti tra il pulsante di sgancio di emergenza e le bobine di sgancio sugli interruttori sarà in cavo resistente al fuoco tipo FTG18OM16 0,6/1 kV (B2ca-s1a,d1,a1).

All'interno degli hangar per ogni postazione elicottero saranno da prevedere sia delle colonnine estraibili a pavimento per rendere disponibile, oltre ad aria compressa e aspirapolvere, anche punti di alimentazione elettrica (prese IEC309 3p e 5p da 16 A a 63 A con protezione, secondo indicazione dell'Utente) che dei quadri centralini elettrici a parete (prese IEC309 3p e 5p da 16 A a 63 A) con protezione e pozzetto di messa a terra.

5.2.4. Sistema Elettrico in continuità assoluta

Al fine di garantire un sistema a elevato livello di affidabilità per le utenze critiche è prevista l'installazione di un doppio sistema di UPS (piena ridondanza) con autonomia di 15' ciascuno.

Le batterie dovranno essere del tipo al litio salvo diversa indicazione dell'Utente in una fase successiva di progettazione.

Gli UPS saranno a doppia conversione e ad alta efficienza e dovranno garantire un livello di cortocircuito anche nel funzionamento in isola tale da consentire l'intervento delle protezioni in caso di guasto. La protezione per sovracorrenti e differenziale a valle dell'UPS dovrà essere garantita anche in caso di interruttore a monte dell'UPS aperto.

I due sistemi UPS saranno eserciti in parallelo e ciascuno di essi sarà idoneo ad alimentare l'intero carico contemporaneo, più un margine del 25%.

L'alimentazione in continuità assoluta dovrà alimentare:

- Componenti attivi del sistema di cablaggio strutturato e Locale Server
- Componenti del sistema di video sorveglianza
- Componenti del sistema antintrusione
- Postazioni Sala Operativa
- Postazioni Ufficio Tecnico
- Postazione Comandante di Gruppo
- Postazione Comandante Sq. Mantenimento.
- Apparatì di comunicazione

Le batterie al Litio per il sistema centralizzato di UPS richiedono una manutenzione pressoché nulla e hanno un indice di guasto estremamente basso. Inoltre hanno una vita utile pressoché doppia rispetto alle classiche batterie al piombo acido VRLA. Sempre in confronto alle VRLA le batterie al litio sono caratterizzate da:

- La necessità di un minor numero di sostituzioni (o addirittura nessuna) nel corso della vita utile dell'UPS elimina il rischio di tempi di inattività correlato alla sostituzione delle batterie;
- Un peso circa tre volte inferiore per la stessa quantità di energia;
- Cicli di scarica fino a 10 volte superiori in base alla composizione chimica, alla tecnologia, alla temperatura e alla profondità di scarica;
- Riduzione dell'autoscarica (ovvero della lenta scarica della batteria non utilizzata) di circa quattro volte;
- Ricarica oltre quattro volte più rapida, caratteristica fondamentale in varie situazioni di interruzione dell'alimentazione.

5.2.5. Impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche

Ciascun Edificio, Hangar locale tecnico, gruppo elettrogeno, tendone Hangar e piazzale saranno dotati di idoneo sistema di terra.

In linea generale ogni impianto di terra sarà costituito da un anello perimetrale interrato di corda di rame di sezione 50mm² e da picchetti di terra in rame di lunghezza non inferiore a 1,5m. Per ogni picchetto e in ogni punto dove sarà realizzata una connessione o una giunzione con morsetti del conduttore di terra verrà installato un pozzetto di ispezione.

Saranno previsti anche dei punti di messa a terra per i velivoli, sia all'interno degli hangar, della tenda hangar che esterno sul piazzale.

Anche la struttura metallica della tenda Hangar tipo Bresciani dovrà essere collegata

efficacemente all'impianto di terra da realizzare.

Tutti i sistemi di terra dovranno essere interconnessi tra loro e con il sistema di terra già presente nei piazzali e edifici attigui all'area di intervento.

Su indicazione dell'Utente, i conduttori di protezione di circuiti relativi ad utenze sensibili dovranno poter essere collegati ad un impianto di terra ad uso e con accessibilità controllata, sempre nel rispetto delle prescrizioni della normativa tecnica vigente per la sicurezza elettrica. La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non deve essere inferiore a 6 mm² in rame.

Per tutte le masse estranee (eventuali canalizzazioni, tubazioni) dovrà essere garantita la conducibilità elettrica ai fini dell'equipotenzialità anche mediante l'impiego di ponticelli, comprese le tubazioni idriche in ingresso.

Dovrà essere eseguita la valutazione del rischio di fulminazione delle strutture ai sensi della norma CEI EN 62305-2 "Valutazione del rischio" tenendo in considerazione oltre al rischio di perdita di vite umane anche la continuità di servizio e il valore delle apparecchiature ospitate.

L'eventuale sistema di protezione dalle scariche atmosferiche di tipo esterno dovrà essere coordinato con il sistema di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica (SPD). L'impianto di terra dell'edificio da proteggere dovrà quindi essere adeguato all'eventuale sistema LPS da prevedere.

5.2.6. Sistema di illuminazione ordinaria e di emergenza

I livelli medi di illuminamento fanno riferimento alla Norma UNI EN 12464-1. In particolare sono stati previsti i seguenti livelli di illuminamento medi:

| | |
|-----------------------------|--------|
| - Ingresso e percorsi | 200 lx |
| - Uffici con videoterminali | 500 lx |
| - Sale riunione | 500 lx |
| - Locali Tecnici | 300 lx |
| - Servizi igienici | 150 lx |
| - Luoghi di sosta e relax | 200 lx |
| - Alloggi | 150 lx |
| - Sicurezza | 5 lx |

I valori indicati e calcolati si riferiscono al piano di lavoro posto a 80cm dal piano di calpestio per tutti i locali ad eccezione dei corridoi.

Nella simulazione illuminotecnica è stato considerato anche un arredamento tipo nei vari locali per verificare anche le eventuali interferenze.

Gli apparecchi illuminanti installati nelle aree operative e nelle sale riunione saranno dotati di sistema di dimmerizzazione con comando su bus Dali o equivalente e collegato al sistema BMS.

Nei locali ad uso ufficio saranno previsti corpi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- luminanza media inferiore a 1000cd/m² per angoli maggiori di 65°
- ottica parabolica in alluminio semispeculare antiriflesso con alette trasversali
- filtro in metalcristallo prismatico
- pellicola protettiva alla polvere e alle impronte applicata all'ottica
- flusso in uscita di 3774 lm
- potenza assorbita 34W
- cablaggio elettronico Dali o equivalente
- moduli LED lineari con temperatura di colore nominale di 4000K
- indice di resa cromatica CRI maggiore di 80
- certificazione di sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato (IEC 62471, IEC/TR 62778)

Nei locali tecnici o all'esterno dell'edificio (se non interferenti con le attività di volo) saranno previsti corpi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- corpo in policarbonato, satinato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, guarnizione di tenuta
- grado di protezione IP 65
- schermo in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV
- riflettore in acciaio zincato
- scrocci di chiusura a scomparsa
- cablaggio elettronico
- modulo LED lineare
- potenza assorbita 24W
- temperatura di colore 4000K
- indice di resa cromatica non inferiore a 80
- certificazione di sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato (IEC 62471)

Nelle aree comuni saranno previsti corpi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione IP44
- potenza assorbita 27,5 W
- alimentatore SELV
- Modulo LED compatto
- Dissipatore passivo di calore in alluminio anodizzato
- temperatura di colore 4000K
- indice di resa cromatica CRI non inferiore a 80
- recuperatore di flusso in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio.
- Vetro opale temprato non combustibile di spessore non inferiore a 4mm.
- certificazione di sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato (IEC 62471, IEC/TR 62778)

Per l'illuminazione di emergenza si dovrà fare riferimento alla Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di Emergenza" ed alle seguenti prescrizioni integrative della Norma CEI 64/8-7.

Sono previsti apparecchi illuminanti con gruppo autonomo di alimentazione in modalità SE.

Per l'indicazione delle vie di esodo sono previsti degli apparecchi illuminanti di emergenza con autonomia di 1 ora in modalità SA (sempre acceso) con pittogramma.

Le segnalazioni ottiche saranno montate a un'altezza compresa tra 2,50 e 3 m dal pavimento e in un punto ben visibile, badando che per le segnalazioni sonore sia differenziata la tonalità della chiamata alla porta da quella di altri possibili punti di chiamata.

L'illuminazione di sicurezza, dovrà consentire l'evacuazione in sicurezza dei locali al mancare della illuminazione principale o in situazione di emergenza. Per i livelli minimi d'illuminamento, mentre per luoghi normali si prevedono 2 lux lungo i percorsi e 5 lux in corrispondenza di cambi di direzione e dislivelli, i valori anzidetti saranno rispettivamente pari a 5 e 10 lux.

I livelli di illuminamento in caso di emergenza all'interno di locali dove si eseguono lavorazioni critiche o comunque con potenziale pericolo per l'operatore dovranno essere tali da consentire la conclusione della lavorazione in atto in sicurezza.

In caso di necessità di componenti ATEX all'interno degli Hangar, l'alimentazione in emergenza delle lampade di emergenza e sicurezza potrà essere realizzata con sistemi centralizzati e certificati di alimentazione elettrica da posizionare in locale dedicato. Tale sistema

dovrà garantire comunque il monitoraggio delle lampade ed il loro test periodico e dovrà essere collegato al sistema BMS.

Tutti gli apparecchi di illuminazione ordinaria e di emergenza dovranno essere collegati al sistema BMS.

L'impianto di illuminazione dei piazzali, aree di sosta velivoli e piste di rullaggio dovranno essere dotate di specifico impianto ICAO.

5.2.7. Sistema di rivelazione incendi e di diffusione sonora di emergenza (EVAC)

Tutti i locali saranno dotati di impianto rilevazioni incendi conforme alla norma UNI 9795. Il sistema sarà del tipo indirizzato e alimentato da un sistema autonomo a batterie di tipo certificato.

Il sistema sarà costituito da:

- Pulsanti di allarme manuale a rottura di vetro.
- Rivelatori di fumo e calore a soffitto.
- Rivelatori di fumo e calore entro controsoffitto con spia di ripetizione visibile.
- Rivelatori di fumo con camera di analisi da installare nelle canalizzazioni dell'area se presenti attraversamenti di compartimentazioni antincendio.
- Rilevatori lineari di fumo da installare negli hangar.
- Rilevatori di fiamma da installare negli hangar.
- Rilevatori di miscele esplosive da installare negli hangar e in eventuali depositi combustibili.
- Serrande tagliafuoco motorizzate negli eventuali attraversamenti di compartimentazioni antincendio.
- Evacuatori di fumo motorizzati.
- Avvisatori ottico acustici.
- Moduli per magneti di ritenuta in caso di porte REI aperte.

Ogni elemento sarà di tipo indirizzato e alimentato dalla centrale. Eventuali alimentatori locali di tipo certificato potranno essere installati se necessari.

Le centrali antincendio dovranno essere collegate al sistema EVAC e al sistema BMS, direttamente in fibra ottica se i collegamenti sono in esterno o eccedenti i 90 metri. In caso di allarme il sistema dovrà provvedere all'arresto delle unità di ventilazione non adibite a sistema di estrazione forzata fumi.

Il sistema sarà dotato di combinatore telefonico GPRS ed eventualmente collegato al sistema

di allarme incendio già presente nell'Area militare.

I cavi per il collegamento dei componenti in campo saranno del tipo resistenti al fuoco conformi alla EN 50200 e saranno posati in condutture dedicate.

Il sistema sarà integrato con un sistema per la diffusione sonora di annunci conforme CEI EN 50849 (CEI 79-102). Le centrali saranno dotate di sistema autonomo di alimentazione a batterie certificato. Saranno previsti diffusori sonori del tipo incassato ovvero a parete e del tipo bidirezionale. In caso di necessità saranno da prevedere componenti conformi ATEX.

Anche il sistema EVAC dovrà essere collegato al sistema BMS.

5.2.8. Sistema di video sorveglianza a circuito chiuso

E' prevista l'installazione di un sistema di TV a circuito chiuso esteso ai seguenti locali:

- Magazzino ricambi;
- Hangar manutenzione
- Tensostruttura (Tenda Hangar)

Il sistema sarà costituito da:

- Centrale video e sistema di archiviazione su disco rigido in modalità RAID 6 che garantisca la memorizzazione di 15gg alla massima risoluzione per tutte le videocamere.
- Videocamere IP Night and day per coprire efficacemente tutta l'area comprese le vie di accesso, eventualmente dotate di illuminatore IR per garantire in ogni condizione la copertura dell'area controllata.
- Postazione locale di gestione e visualizzazione delle telecamere e connessione remota al sistema di supervisione TVCC esistente dell'Area militare.
- Sistema di cablaggio dati (in rame e/o in fibra) dalle telecamere alla centrale e da questa alla postazione di supervisione esistente dell'Area militare.
- Sistema di alimentazione in continuità assoluta per i componenti.
- Eventuali custodie ATEX per videocamere.

Tutti componenti dovranno essere per uso professionale con idonei standard di sicurezza e di performance in termini di durabilità e di prestazioni complessive sia in modalità diurna che notturna.

5.2.9. Sistema anti intrusione e controllo accessi

E' prevista la realizzazione di un sistema di controllo accessi e anti intrusione esteso ai seguenti locali:

- Hangar elicotteri
- Tensostruttura (tenda Hangar)
- Magazzino ricambi

Ogni varco dei suddetti locali dovrà essere dotato di lettore di badge e in ogni ambiente saranno installati sensori volumetrici PIR ovvero a microonde atti a garantire la copertura completa dei locali.

Tutti i componenti dovranno essere, se necessario, dotati di custodia ATEX.

Il sistema dovrà essere integrato e compatibile con il sistema esistente collegato al corpo di guardia della Area militare.

5.2.10. Building Management System

Si prevede la realizzazione di un sistema BMS (Building management system) multi protocollo per l'integrazione completa (gestione, supervisione e controllo) dei principali sistemi installati tra i quali:

- Sistema di regolazione dei sistemi di climatizzazione
- Quadri elettrici: misurazione dei vettori elettrici e stato dei principali interruttori
- UPS
- Illuminazione ordinaria
- Illuminazione di emergenza
- Illuminazione piste
- Sensori (es: antiallagamento nei locali Toilets, di presenza, ecc.)
- Impianto EVAC
- Impianto rivelazione incendi
- Cabina Elettrica e gruppo elettrogeno (se idoneo)
- Impianto fotovoltaico

Il sistema quindi consentirà sia di ridurre gli sprechi energetici dovuti ad errate regolazioni locali della climatizzazione o luci accese all'interno dei locali non occupati ma anche di

monitorare l'andamento dei vettori elettrici (fattore di potenza, livelli di tensione, potenza istantanea, energia elettrica, ecc.) durante l'arco della giornata, settimana, mese anno.

La misurazione dei vettori elettrici sarà prevista sia sui quadri principali di piano che su quelli di distribuzione locale che puntualmente su eventuali carichi concentrati.

In sintesi si potranno ottenere:

- Riduzione dei costi: a differenza dei sistemi tradizionali, il sistema di dialogo intelligente tra i vari dispositivi, consente un cospicuo risparmio sull'acquisto dei materiali e sulla manodopera per le operazioni di cablaggio, sia in fase d'installazione, sia in caso di interventi di modifica. La visualizzazione e la gestione centralizzata dei guasti e dei problemi del sistema riduce in maniera significativa i costi di gestione e manutenzione. Il BMS supporta non solo la manutenzione, ma anche tutti quegli altri aspetti che contribuiscono a una migliore gestione delle risorse, tra cui la pianificazione della manutenzione preventiva, le informazioni sulla scadenza delle garanzie e delle certificazioni, nonché la gestione dei manuali tecnici e le specifiche d'impianto. E' inoltre possibile conservare (e analizzare) i dati degli eventi relativi al funzionamento degli impianti monitorati: una caratteristica competitiva che consente una migliore pianificazione e di efficientamento.
- Risparmio energetico: ABB Building Management System, oltre alla supervisione di tutte le funzionalità, consente il monitoraggio dei consumi energetici al fine di incrementare l'efficienza energetica complessiva dell'edificio. Infatti, l'analisi dettagliata dei carichi elettrici e la relativa reportistica sono validi strumenti per individuare le aree in cui è possibile intervenire per ottimizzare le prestazioni e i consumi, sia da un punto di vista energetico, sia economico.

5.2.11. Sistema di cablaggio strutturato e fonia

La definizione delle esigenze dell'Ente Utente in merito all'infostruttura e la stima dei relativi costi è stata condotta direttamente dal 32° Reggimento Trasmissioni di Padova, i cui esiti sono stati trasmessi al 4° Reparto Infrastrutture con lettera prot. M_D E20656 REG2021 0008122 in data 20-09-2021 e integrati nella documentazione del progetto di fattibilità economica (vds. **PF-2.02**). Il progetto prevede in sostanza l'ampliamento della rete dati per cablaggio strutturato.

Tuttavia, come espresso dal 32° Rgt. Trasmissioni con la citata comunicazione, in considerazione della natura e della particolarità tecnica degli interventi in oggetto, da inserire in un più complesso contesto info-infrastrutturale già realizzato, si ritiene necessario che per i successivi livelli di progettazione, nonché in fase di formulazione delle offerte in sede di gara, gli

operatori economici interessati effettuino un sopralluogo tecnico preventivo presso la sede interessata, interessando eventualmente anche lo stesso 32° Rgt. Trasmissioni per i relativi aspetti peculiari di competenza sulle reti infrastrutturali a servizio della Forza Armata.

Si precisa che l'importo di alcune voci di spesa relative lavorazioni di carattere edile, riportate nell'estimativo con l'indicazione "a cura del 4° Rep. INFRA", risulta nullo in quanto già imputato ad altre voci dell'estimativo generale, come ad esempio la realizzazione di cavidotti e pozzetti per gli impianti elettrici che potranno ospitare le linee dati. Tuttavia, è stata riportata la voce indicativa della lavorazione al fine di verificare eventuali interferenze, in sede di approfondimento progettuale successivo.

5.2.12. Sistema di illuminazione piste

Sarà realizzato un sistema di illuminazione delle piste conforme alla normativa ICAO. Tutti i corpi illuminanti saranno del tipo a LED e collegati al sistema BMS.

Le caratteristiche principali dei corpi illuminanti saranno:

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Tensione di alimentazione: | 100 ~ 240 VAC / 50-60 Hz |
| Potenza nominale | 150-300W |
| Fattore di potenza | > 0.90 |
| Output Flux | 22.000 lm ~ 42.000 |
| Efficienza | ≥ 140 lm/W |
| CCT | 3000K - 4000K - 5700K |
| CRI (Ra) | > 80 |
| IP | IP65 |
| Temperatura operativa | -40 °C ~ 50 °C |
| Dimming | DALI |
| Vita Utile | > 60.000 Hours (L70) |
| Materiali | Alluminio + Vetro / PC |

I corpi illuminanti saranno posizionati sia sul prospetto frontale dei nuovi edifici che su palo/torre. In quest'ultimo caso l'altezza dei sostegni dovrà essere conforme a quanto previsto dalle norme ICAO e da eventuali regolamenti interni dell'Area Militare.

Inoltre, eventuali luci per la segnalazione di ostacoli al volo (SOV) dovranno essere installate, sia sui pali che sui punti di ingombro dei nuovi edifici. Le lampade dovranno essere opportunamente alimentate e dotate di kit di alimentazione con batterie e collegate al sistema

BMS.

Anche i pali di illuminazione dovranno essere dotati di un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche.

5.2.13. Impianto fotovoltaico

Nell'ambito degli aspetti relativi all'efficientamento energetico della nuova infrastruttura, gli interventi di ammodernamento prevedono la realizzazione di un impianto fotovoltaico che dovrà assicurare la copertura del fabbisogno di energia elettrica dei nuovi fabbricati e delle relative dotazioni impiantistiche durante i periodi di attività del Reggimento. Nelle ore di scarsa richiesta invece, l'energia prodotta in eccesso potrà essere utilizzata per alimentare altri fabbricati collegati alla rete elettrica della caserma o in alternativa, potrà essere immessa nella rete elettrica nazionale, generando un sistema virtuoso nell'utilizzo delle risorse elettriche ed un conseguente ritorno economico dell'investimento. Tale servizio dovrà essere approfondito nei successivi livelli di progettazione in relazione alle disposizioni correnti disciplinate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas e alla regolamentazione economica del Gestore dei servizi energetici (GSE).

L'impianto fotovoltaico a terra, del tipo *grid connected*, che consente di immettere nella rete pubblica l'energia momentaneamente non utilizzata, dovrà avere una potenza sufficiente a garantire il fabbisogno complessivo delle utenze relative al nuovo intervento. A livello di approfondimento progettuale corrente, si stima di realizzare un impianto fotovoltaico da 150 kW, con pannelli monocristallini, più costosi ma anche più efficienti rispetto ai pannelli policristallini, con rendimenti (rapporto tra luce solare che viene convertita in energia elettrica) intorno al 12-19%. L'utilizzo dei pannelli monocristallini consente di ridurre il consumo di suolo a parità di potenza complessiva dell'impianto. L'impianto sarà collocato il più possibile lontano dalle superfici di atterraggio degli elicotteri per ridurre il rischio di proiezione di materiali sui pannelli e i flussi d'aria prodotti dai rotori in azione. L'esposizione ottimale per moduli fissi è verso Sud, con un'inclinazione di circa 30-35 gradi. Inoltre dovrà essere previste opportune predisposizioni impiantistiche nell'ottica futura di incrementare la potenza dell'impianto.

Le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico e del solare termico dovranno essere approvate dall'ENAC, per quanto riguarda gli aspetti relativi alla sicurezza della navigazione aerea (cfr. **PF-1.01** parere ENAC).

Nell'intervento si intendono comprese tutte le opere necessarie per il collegamento alla rete elettrica di media tensione secondo le regole tecniche di connessione stabilite dalla norma CEI 0-

16.

5.2.14. Impianto solare termico

Il progetto prevede una centrale termica, per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'alimentazione degli impianti di riscaldamento (ad aria e a pavimento) degli hangar e del piazzale di volo (impianto di disgelo nel periodo invernale), alimentata mediante gas metano, essendo la rete urbana di distribuzione del gas metano in adiacenza all'area di intervento. La centrale termica sarà realizzata in conformità alla normativa antincendio vigente DM 08/11/2019 e rispettando le procedure del DPR 151/2011. Il locale centrale termica ospiterà oltre alla caldaia tutta la componentistica di protezione e sicurezza, il sistema di filtraggio, il gruppo di pompaggio, il valvolame, le tubazioni e l'accumulatore da collegare ai collettori solari termici installati sulla sua copertura.

La presenza della rete urbana consentirà nel futuro di allacciare l'intera caserma alla rete, e a seguito della metanizzazione dell'infrastruttura, la gestione risulterà più economica ed energeticamente sostenibile.

La centrale termica sarà integrata con un impianto solare termico, da collocare sulla copertura della stessa e realizzato in conformità alla EN 12977:2018. Tale scelta risulta vantaggiosa sotto numerosi aspetti: costituisce un'energia pulita che permette di sfruttare il sole per produrre acqua calda per uso igienico e per il riscaldamento degli ambienti interni degli hangar e degli uffici, oltre al riscaldamento (a bassa temperatura) dell'impianto di disgelo all'interno della pavimentazione del piazzale di volo.

L'impianto con i pannelli solari termici da 60 mq sarà quindi integrato all'impianto termico alimentato a gas, in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno totale della produzione di acqua calda e contribuendo in maniera consistente a ridurre il peso dei costi dell'energia.

Il solare termico a circolazione naturale è più economico di quello a circolazione forzata. Anche i costi di manutenzione sono più contenuti nel primo tipo di impianto. Tuttavia, il secondo presenta un maggior rendimento e costituisce una scelta necessaria per impianti più grandi

L'impianto a circolazione forzata include i pannelli solari sottovuoto, uno o più serbatoi di accumulo, le valvole, una pompa o più di circolazione, delle sonde di temperatura e una centralina. I pannelli sottovuoto sono più dispendiosi rispetto ai pannelli vetrati, ma sono anche più efficienti, per via di un maggiore isolamento termico. Per le loro caratteristiche sono particolarmente diffusi nel Nord Europa.

5.3. Impianto fognario e adduzione gas metano

In adiacenza all'area di sedime dell'infrastruttura, alla data del presente documento, risultano realizzati gli interventi di urbanizzazione da parte della Società SEAB srl., che si occupa della gestione coordinata dei servizi pubblici nel Comune di Bolzano.

Nello specifico, è presente la rete fognaria e rete gas metano lungo la strada consortile, per gran parte di proprietà del Consorzio di Bonifica Foce Isarco-Monte, che separa l'area operativa del Reggimento dall'area ex-Prugger. A seguito di accordi con l'Organo Tecnico competente per il territorio, le reti urbane sono state dimensionate e predisposte in vista del futuro trasferimento delle attività logistiche (**vds. par. Accordi di Programma PF-1.00**) e consentiranno gli allacciamenti delle utenze della caserma alla rete urbana, prevedendo pozzetti di rete per il futuro scarico fognario della caserma e punti di allaccio alla rete gas (**vds. PF-2.01_Rete servizi urbani gas fognatura**).

Inoltre, da parte del 4° Reparto Infrastrutture di Bolzano risulta in corso lo sviluppo il progetto di allaccio della caserma alla rete fognaria urbana, già inserito nella Programmazione Infrastrutturale scorrevole PIS 20212024 (Progettazione esecutiva E.F. 2022 C.E. 364019, esecuzione lavori E.F. 2023-2014 C.E. 058616-088319) che dovrà essere considerato opportunamente per il dimensionamento della rete di smaltimento relativa alla nuova realizzazione. Inoltre, risulta in fase di valutazione il progetto di metanizzazione del compendio, nell'ambito dell'attuazione delle linee d'azione connesse con l'implementazione del "*Piano per la Strategia Energetica della Difesa (SED)*".

La presenza delle reti urbane risulta ottimale anche ai fini dello sviluppo del progetto di ammodernamento degli hangar e del piazzale, in particolare la presenza della rete fognaria urbana eviterebbe la realizzazione di sistemi di smaltimento delle acque reflue più complessi (es. impianto di subirrigazione).

Per quanto attiene gli impianti di smaltimento delle acque reflue, si sottolinea che sono previsti due impianti di raccolta, un impianto a servizio esclusivo dell'area di lavaggio degli elicotteri e rifornimento carburante, e un impianto generale di raccolta delle acque reflue prodotte all'interno degli hangar e nella palazzina polifunzionale. Saranno entrambi realizzati rispettando la normativa vigente UNI EN 12056. Lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal piazzale avverrà mediante apposito impianto di dispersione.

L'impianto di raccolta delle acque reflue a servizio esclusivo della zona lavaggio/rifornimento, sarà dotata di un'apposita cisterna prefabbricata interrata in calcestruzzo con capienza minima di 10 mc, nella quale confluiranno esclusivamente le acque derivanti dalle

attività di lavaggio degli elicotteri. La capienza della cisterna consentirebbe un'autonomia di un mese, ipotizzando una media di 250 litri d'acqua per ogni lavaggio con cadenza quindicinale, per il totale di circa 20 velivoli. Le acque di lavaggio dunque saranno smaltite attraverso un servizio mensile di autospurgo dedicato. Durante il periodo di inattività del piano di lavaggio, nel caso di eventi meteorici, le acque provenienti dell'area di competenza saranno convogliate verso l'impianto fognario generale, attraverso l'azionamento di un'apposita valvola bypass, controllata elettronicamente con sensori di rilevamento della pioggia o manualmente dagli operatori addetti al lavaggio. Previo ottenimento delle autorizzazioni specifiche, potrà essere verificata la possibilità di immettere le acque provenienti dal lavaggio nella rete fognaria urbana.

L'impianto generale di raccolta e smaltimento delle acque reflue prodotte all'interno degli hangar e nella palazzina, sarà dotato di un opportuno sistema di depurazione prima della immissione nella rete fognaria urbana esistente.

Per definire le caratteristiche peculiari dell'impianto di depurazione, qual è il regime normativo che si applica per lo smaltimento, quali sono le autorizzazioni necessarie e quali sono le sanzioni previste in caso di violazioni, nei livelli di progettazione successivi, dovrà essere stabilito attentamente, dal punto di vista giuridico e tecnico, la natura dei reflui prodotti in base alle attività svolte nell'area di lavoro assimilabile ad un'officina meccanica, che rientra nella nozione di acque reflue industriali, come tutti i tipi di acque derivanti dallo svolgimento di attività produttive.

Le acque meteoriche provenienti dal piazzale di volo potranno essere smaltite attraverso un opportuno impianto di dispersione nel terreno, considerando che l'altezza della falda in genere è a -1 m dal piano campagna.

6. Sicurezza e valutazioni in merito alla bonifica BCM

Al fine di consentire il prosieguo dell'iter progettuale, la Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE) con messaggio prot. M_D GGEN REG2018 0014130 del 30/05/2018 (cfr. **PF-1.01_Comunicazioni**), ha richiesto di corredare la documentazione progettuale con gli esiti della verifica BCM.

Nell'ambito delle attività connesse con la realizzazione di nuove opere infrastrutturali, ampliamenti di quelle esistenti, ecc., in aderenza ai contenuti della Legge 1 ottobre 2012, n. 177, il "Coordinatore della sicurezza in fase di Progettazione" è chiamato ad effettuare una valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le fasi di scavo. Sulla base degli esiti di tale valutazione, il committente dell'opera potrà decidere se

affidare o meno il Servizio di Bonifica Bellica a ditta specializzata iscritta in apposito albo, previsto dall'art. 104 comma 4-bis del D. Lgs. 9 aprile 2008, n.81.

In linea generale, per la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici durante le attività di scavo e demolizione dovranno essere considerati i seguenti aspetti:

- a) aree già bonificate e certificate dall'organo militare con funzioni BCM competente per il territorio (5° Reparto Infrastrutture di Padova);
- b) aree con caratteristiche geologiche particolari che rendono molto improbabile il rinvenimento (terreno roccioso, ecc.);
- c) scavi in aree in cui insistevano fabbricati realizzati prima degli eventi bellici e non interessati da questi;
- d) scavi in aree in cui insistono fabbricati (da abbattere e ricostruire) da prima degli eventi bellici ma realizzati ad una profondità non superiore a quella del piano di fondazione della struttura preesistente.

Nella fase di redazione del presente livello progettuale, sono state effettuate alcune valutazioni preliminari ed indagini storico-documentali a supporto del successivo sviluppo del Piano di Sicurezza e Coordinamento da parte del Coordinatore della Sicurezza in Fase di Progettazione incaricato.

Per quanto attiene il punto a), in esito alla richiesta di informazioni avanzata al 5° Reparto Infrastrutture di Padova e al 2° Rgt. Genio Guastatori di Trento (cfr. **PF-1.01_Comunicazioni**), è emerso che non risultano essere state effettuate né prestazioni di bonifica sistematica da ordigni esplosivi residuati bellici presso l'area in oggetto (a partire dal 2002), né interventi di bonifica occasionale da parte degli operatori del genio. Inoltre, dalla documentazione agli atti del 5° REPAINFRA risulta che nel territorio dell'aeroporto, tra il 2005 e il 2012, sono state eseguite prestazioni di bonifica sistematica degli ordigni bellici con esito negativo.

I risultati delle indagini geognostiche preliminari (vds. **PF-4.01/4.06**), possono fornire ulteriori elementi di valutazione in relazione al punto b). Per quanto riguarda i punti c) e d), a seguito di ricerche storiche preliminari è emerso che l'aeroporto "San Giacomo", ricadente nel territorio del quartiere "Oltresarco" di Bolzano, ha origini risalenti alla fine del Primo Conflitto Mondiale, quando il Comune di Bolzano lo aveva affittato nel 1919 al Regio Esercito Italiano, da cui allora dipendevano i reparti aeronautici. Oltrisarco subì alcuni danni durante la guerra 1914-18, in seguito alle varie incursioni aeree che la città subì da parte dell'aviazione italiana, in particolare quella del 26 agosto 1918 quando il bombardamento avvenne sulla città vecchia, ma danneggiò anche una fabbrica di pellami ad Oltrisarco. Durante il Secondo Conflitto Mondiale, gli avvenimenti di guerra si svolsero in parte nella zona industriale di Bolzano, teatro di scontri

tra truppe tedesche e patrioti italiani, dove agivano nuclei locali della Resistenza. Sebbene la zona industriale sia uscita praticamente indenne dalla parentesi bellica, i bombardamenti aerei a Bolzano hanno seriamente intaccato il patrimonio edilizio cittadino. (fonte www.provinz.bz.it).

In ultimo, per le opportune valutazioni, è stato reperito agli atti del 4° Reparto Infrastrutture di Bolzano una planimetria storica sulla quale è indicato che le aree oggetto di intervento sono state impiegate per esercitazioni con mezzi cingolati (vds. **PF-1.03_Tavole esplicative**).

Sulla base degli elementi analizzati, non può essere esclusa a priori la necessità di effettuare la Bonifica sistematica degli ordigni esplosivi, che dovrà essere valutata definitivamente dal CSP incaricato.

Inoltre, si evidenzia che sarà cura della Committente specificare se la bonifica dovrà essere condotta a tutela delle opere o solo delle maestranze, la cui differenza incide notevolmente sui costi d'intervento.

Nel quadro economico relativo al presente livello progettuale, è stato previsto l'importo per il servizio di bonifica sistematica stimato pari a ca. € 300.000. Tale importo, non comprende gli oneri dalla demolizione "a carattere BCM", che nel corrente livello di approfondimento progettuale, insieme ai costi di trasporto e smaltimento, sono inseriti nel quadro dei lavori a base di gara (vds. **PF-1.00**) e non nel quadro relativo al servizio BCM.

Pertanto, l'importo stimato per il suddetto servizio BCM, desunto da indagine di mercato, comprende:

- oneri per la predisposizione dell'istanza;
- impianto di cantiere specifico BCM;
- bonifica superficiale e profonda fino a -3m, delle aree verdi non oggetto di demolizione e ricostruzione;
- bonifica profonda fino a -3m, delle aree di piazzale oggetto di demolizione e ricostruzione;
- bonifica profonda a -7m, delle aree oggetto di demolizione e ricostruzione degli hangar;
- scavo a strati successivi fino a 0,5m dal piano di scalzamento del piazzale e delle fondazioni degli hangar (presumibilmente di tipo superficiale).

Qualora il CSP valuterà il rischio elevato di rinvenimento degli ordigni bellici, le demolizioni dovranno essere effettuate a carattere BCM con presumibile incremento dei costi.

Infine si evidenzia che il materiale proveniente dagli scavi superficiali non è stato computato come rifiuto in quanto sarà reimpiegato per i riempimenti al termine della verifica BCM.

7. Eliminazione delle barriere architettoniche

In riferimento all'applicabilità del D.P.R. n. 503/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", nella considerazione che l'accesso alla maggior parte degli ambienti di lavoro del fabbricato di prossima realizzazione, da destinare principalmente alla manutenzione dei velivoli militari, è riservata ai soli addetti specializzati, la Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE), con lettera prot. M_D GGEN REG2021 0021293 in data 20-08-2021 (vds. PF-1.01_Comunicazioni), ha espresso parere favorevole in merito all'adozione della soluzione progettuale indicata dallo stesso Ente Utente, ovvero di prevedere soltanto l'accessibilità al locale magazzino ricambi e annessi servizi igienici a piano terra.

Infatti, l'Ente Utente 4° RGT AVES, tra i requisiti progettuali, ha precisato che *"le tabelle organiche del Reggimento prevedono l'impiego di personale civile dipendente dell'Amministrazione Difesa. Attualmente questo personale, in forza al reggimento, è impiegato in mansioni d'ufficio nelle varie articolazioni, come anche nel settore della logistica per quanto riguarda la gestione della ricambistica dei materiali aeronautici. Sulla base di questo assunto è verosimile ipotizzare l'eventualità d'impiego di personale civile dell'A.D. disabile da adibire in alcune mansioni presso i locali dei nuovi fabbricati (hangar 1 e 2) Tenuto conto di quanto sopra esposto e dei requisiti previsti dal D.P.R. n. 503/1996, occorre evidenziare che la maggior parte dei locali del nuovo fabbricato, sviluppato su due livelli, richiede l'accesso riservato ai soli addetti specializzati, ovvero a Piloti, Specialisti e altri formati nello specifico incarico. Tuttavia, in analogia a quanto già è previsto attualmente, soltanto per il magazzino ricambi aeronautici, dove sono impiegati due dipendenti civili, se ne può confermare e prevedere l'impiego di eventuale personale dipendente civile disabile"*.

Pertanto, il progetto prevederà l'accessibilità del personale disabile esclusivamente per i seguenti locali collocati al piano terra:

- Locale magazzino ricambi (vds. planimetria **PF-5.05**);
- Servizi igienici (vds. planimetria **PF-5.05**).

Resta inteso che, ai sensi del citato DPR n. 503/1996, nei successivi livelli di approfondimento progettuale dovranno essere opportunamente valutate le specifiche soluzioni architettoniche/impiantistiche necessarie a garantire un'adeguata accessibilità agli spazi esterni ed interni individuati dall'Ente Utente. Inoltre, nelle successive fasi progettuali, dovranno essere verificati gli ulteriori adempimenti di cui agli artt. 19 e 21 del DPR 503/1996, ove previsti per la fattispecie degli interventi in narrativa (deroga dell'Amministrazione cui è demandata

l'approvazione, dichiarazione del progettista, attestazione di conformità, segnalazione alla commissione permanente di cui all'art. 22 DPR 503/96).

8. Indicazioni sulla fase di esecuzione degli interventi

8.1. Cantierizzazione delle opere

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione delle opere, al fine di ottimizzare gli interventi e ridurre le tempistiche di realizzazione, dovrà essere valutata la possibilità di effettuare lavorazioni notturne e costituire un'area di cantiere con accesso indipendente, dall'ingresso secondario sulla strada consortile, fermo restando l'acquisizione di eventuali autorizzazioni al transito di mezzi da lavoro da parte del Consorzio di Bonifica proprietario della strada. Tale soluzione consentirebbe per altro, di ridurre le interferenze con le altre attività operative del Reggimento, le quali sono concentrate prevalentemente nell'arco diurno. Ad ogni modo, le eventuali interferenze con le attività di rifornimento carburanti presso il DEPOCEL, adiacente all'area di cantiere, saranno gestite dal Reggimento riducendo il transito delle autocisterne e collocando il parcheggio dei veicoli in altre aree distanti dal cantiere (**vds. PF-6.00_Prime indicazioni per i piani di sicurezza**).

Al fine di prevenire possibili ritardi e/o interferenze in fase di esecuzione, occorre evidenziare che le tempistiche previste per il rilascio delle autorizzazioni da parte dell'ENAC (prima della fase di cantiere) per gli aspetti relativi alla sicurezza alla navigazione (segnalazioni di ostacoli al volo, rischio abbagliamento dovuto all'impianto fotovoltaico e solare termico) possono variare da 2 a 6 mesi, salvo casi specifici (cfr. par. **Valutazione delle interferenze**).

8.2. Articolazione dell'intervento in lotti funzionali

L'esecuzione del progetto di ammodernamento degli hangar e la sostituzione della pavimentazione di volo prevede la suddivisione dell'intervento in n. 2 lotti funzionali successivi.

Il primo lotto prevederà la demolizione dei due hangar esistenti e della prima parte di piazzale prospiciente, previa bonifica sistematica degli ordigni esplosivi, la realizzazione dei due nuovi hangar con la palazzina multifunzionale, del piazzale annesso e l'installazione della tenda-hangar tipo "Bresciani", anch'essa dotata di tutti gli impianti necessari alla manutenzione.

Il secondo lotto prevederà la demolizione della restante parte di piazzale e il successivo

rifacimento.

La suddivisione dell'intervento così definita, risulta ottimale al fine di acquisire i primi 6 elicotteri, da destinare ai due nuovi hangar realizzati nel primo lotto, e garantire la continuità delle attività operative sui restanti velivoli del Reggimento all'interno della tenda-hangar, che fungerà da "volano", in attesa del completamento della restante parte del piazzale di volo con il secondo lotto. Al termine di entrambe le fasi sarà quindi possibile acquisire gli ulteriori elicotteri previsti, raggiungendo la capacità complessiva di 10-12 nuovi velivoli (cfr. par. Cronoprogramma delle fasi attuative **PF-1.00**).

9. Valutazione delle interferenze

Al fine di analizzare lo stato di fatto e censire eventuali interferenze tra l'esistente e le opere previste nel progetto, sono stati condotti degli studi preliminari e dei sondaggi geognostici e ambientali, oltre ad un rilievo topografico, i cui esiti sono riportati negli **PF-4.06.1-PF-4.06.5**. Il rilievo riporta i principali elementi impiantistici e infrastrutturali esistenti. Poiché l'area di intervento rientra nel sedime della caserma che sarà oggetto degli interventi di nuova realizzazione, non si riscontrano interferenze con l'esterno, se non in fase di cantiere, per eventuali lavori di allaccio alle reti di servizi urbani (vds. **PF-2.01_Reti servizi urbani gas fognatura**).

Tuttavia, risulta probabile l'interruzione di alcuni servizi (videosorveglianza del piazzale di manovra e energia elettrica ai fabbricati vicini) alle aree oggetto di intervento che dovranno essere verificate e concordate con il Reparto Utente al fine di ridurre eventuali interferenze con le attività operative dello stesso.

Si rimanda ai paragrafi successivi ulteriori approfondimenti specifici.

Per quanto sopra, in relazione all'attuale livello di conoscenza del sito e dell'infrastruttura esistente, non risultano evidenti interferenze con i sotto servizi esistenti, elementi del verde e strutture interrato che possano avere un impatto sulle opere previste dal progetto.

9.1. Infrastruttura aeroportuale civile

In considerazione della vicinanza dell'area oggetto di intervento con il comprensorio aeroportuale civile di Bolzano, valutato il carattere prioritario per la Forza Armata dei lavori di ammodernamento e rinnovamento presso il 4° Rgt. AVES ALTAIR, al fine di prevenire possibili interferenze al regolare sviluppo delle successive fasi di progettazione ed esecuzione, è stato

richiesto allo Stato Maggiore dell'Aeronautica, in qualità di autorità aeroportuale, e all'ENAC, in qualità di autorità aeroportuale civile, di esprimere il parere in merito agli interventi in narrativa.

L'ENAC con lett. ENAC-TNE-12/05/2021-0053010-P (cfr. **PF-1.01_Comunicazioni**) ha espresso parere favorevole in merito all'intervento, indicando i seguenti aspetti da considerare per le successive fasi di approfondimento progettuale (cfr. parere ENAC **PF-1.01**), sia per gli aspetti tecnici sia dal punto di vista delle valutazioni economiche:

- a) valutare la congruenza della soluzione finale dell'intervento con i vincoli imposti dalle superficie di limitazione ostacoli applicabili allo scalo di Bolzano in ragione della configurazione approvata da ENAC con nota prot. 48317 del 03/05/2021;
- b) sottoporre ad iter di valutazione di ENAC, ai sensi dell'art.711 del Codice della Navigazione, il parco fotovoltaico una volta definite le caratteristiche dimensionali e tecniche dello stesso;
- c) verificare che le modalità di esecuzione dei lavori siano preventivamente coordinate con il gestore aeroportuale di Bolzano, al fine di valutare eventuali interferenze con l'operatività dello scalo. In particolare dovrà essere verificato in fase di demolizione la formazione e diffusione di polveri e detriti potenzialmente pericolosi (FOD – *Foreign Object Debris*).

Le caratteristiche dell'Aeroporto di Bolzano ("Aeroporto civile aperto al traffico commerciale nazionale ed internazionale" codice ICAO: LIPB; codice IATA: BZO) portano a reputare applicabile la previsione del Regolamento ENAC per piste di volo di codice 3 e 4. L'aeroporto, inoltre, ha un carico di traffico che consente di non ritenerlo assoggettabile alla disciplina di cui all'art. 715 Codice Navigazione.

Le attività infrastrutturali nelle aree aeroportuali sono soggette alla verifica del Piano di rischio Aeroporto di Bolzano (D.Lgs. n. 96 del 9 maggio 2005 art. 707 come modificato dal D.Lgs. n. 151 del 15 marzo 2006).

Il Piano di Rischio dell'Aeroporto di Bolzano è stato approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 1517 del 10 ottobre 2011, modificato con deliberazione della Giunta provinciale n. 1019 del 26 novembre 2019.

In linea generale, il Piano è redatto tenendo conto delle seguenti esigenze e prescrizioni riportate nel Regolamento ENAC:

- *Zona di tutela A: 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. 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.*

Lo stesso regolamento dispone che per le tre zone siano evitati:

- insediamenti ad elevato affollamento;
- costruzioni di scuole, ospedali e, in generale, obiettivi sensibili;
- attività che possono creare pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.

Le prescrizioni citate sono recepite integralmente, e vengono a formare parte della disciplina urbanistica avendo carattere di prevalenza su tutte le altre disposizioni vigenti. Esse acquistano efficacia immediata conseguente alla loro adozione da parte del Consiglio Comunale.

Di fatto, dall'analisi del Piano di Rischio Aeroportuale, l'area oggetto di intervento ricade all'esterno del cono aeroportuale riferito alla direttrice Nord e alla direttrice Sud (vds. PF-1.03_Tavole esplicative), pertanto non emergono elementi ostativi alla realizzazione delle opere essendo rispettato il Piano di Rischio (cfr. nota Gestore Aeroportuale ABD Airport AG/SPA PF-1.01_Comunicazioni).

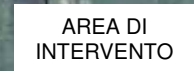


Figura 10 – Verifica cono aeroportuale direttrice Nord e Sud

Ad ogni buon conto, si precisa che ai fini della determinazione delle caratteristiche operative quali le distanze dichiarate e dei minimi meteorologici aeroportuali, lo spazio circostante l'aeroporto civile deve essere considerato parte integrante dello stesso, poiché il terreno circostante e i manufatti all'interno o all'esterno del sedime aeroportuale possono costituire importanti fattori limitanti. Il metodo per valutare l'impatto di ogni ostacolo esistente o previsto all'interno del sedime o nelle sue vicinanze, è quello di definire particolari superfici di rispetto degli ostacoli, in relazione al tipo di pista ed all'uso.

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, l'ENAC individua le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le relative limitazioni. In applicazione all'art 707 c.ma 5 del Codice della Navigazione, le zone da sottoporre a vincolo e le relative limitazioni sono riportate in apposite mappe di vincolo che alla data di redazione del presente documento non risultano approvate (cfr. parere ENAC **PF-1.01 Comunicazioni**).

In definitiva, fermo restando il **parere favorevole espresso delle autorità aeroportuali civili (ENAC)**, nelle successive fasi di sviluppo progettuale e in particolare in fase di stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), dovranno essere previste le opportune segnalazioni degli ingombri dei mezzi (gru, ponteggi, mezzi speciali, etc.), nonché dell'edificio e di eventuali ulteriori ostacoli alla navigazione. Inoltre, prima della fase di cantierizzazione, dovrà essere effettuata la prevista segnalazione all'ENAC per la verifica delle mappe di vincolo e dell'impianto fotovoltaico, anche in relazione allo sviluppo dell'infrastruttura aeroportuale civile in fase di attuazione.

Al fine di prevenire possibili ritardi e/o interferenze al regolare sviluppo della progettazione ed esecuzione secondo il cronoprogramma previsto (cfr. **PF-1.00 Relazione Illustrativa**), occorre evidenziare che le tempistiche previste per il rilascio delle autorizzazioni da parte dell'ENAC possono variare da 2 a 6 mesi, salvo casi specifici.

Per quanto attiene le autorizzazioni da parte delle autorità aeronautiche militari (Stato Maggiore dell'Aeronautica), a mente del D.M. 19 dicembre 2012 n. 258: *Regolamento recante attività di competenza del Ministero della difesa in materia di sicurezza della navigazione aerea e di imposizione di limitazioni alla proprietà privata nelle zone limitrofe agli aeroporti militari e alle altre installazioni aeronautiche militari*, si precisa che per gli aeroporti militari, ovvero per le installazioni aeronautiche militari, di cui all'art 1 d), le funzioni previste dal citato art. 707 del Codice di Navigazione sono esercitate dal Ministero della Difesa, che si avvale della Direzione dei Lavori e del Demanio di cui all'art 4 del citato D.M. 258/2012.

Pertanto, è stato richiesto all'Aeronautica Militare il nulla osta tecnico-operativo (art. 4 del D.M. 258/2012), che attraverso il 1° Reparto Genio A.M. ha espresso dal punto di vista tecnico il nulla osta all'esecuzione delle opere, fermo restando le seguenti prescrizioni (vds. parere tecnico A.M **PF-1.01_Comunicazioni**):

“nei successivi livelli di progettazione il dimensionamento della infrastruttura di volo avvenga in aderenza ai contenuti dell'Annesso 14 Vol. II dell'ICAO, tenendo conto anche del parere dell'ENAC ed operando delle scelte progettuali che minimizzino i rischi di abbagliamento e di impatto elettromagnetico”.

9.2. Accordi di Programma PAB

La sede del 4° Rgt. AVES sarà interessata da interventi rientranti nel IV Accordo di Programma con la Provincia Autonoma di Bolzano (PAB), che prevede la cessione alla PAB

dell'area logistica, adiacente all'aeroporto civile, previa dislocazione delle relative funzioni (alloggi, magazzini, servizi, etc.) presso l'area ex-Prugger, di competenza dello stesso Reggimento, dove saranno realizzate nuove infrastrutture per accogliere le funzioni logistiche da trasferire (vds. **PF-1.03_Tavole esplicative**).

Al momento della redazione del presente documento, non risultano evidenti interferenze tra gli interventi di ammodernamento degli hangar (localizzati nell'area operativa) e le opere rientranti nel IV Accordo di Programma con la PAB, essendo i primi fisicamente e funzionalmente indipendenti sia dall'area logistica che dall'area ex-Prugger.

Tuttavia, nelle fasi di successivo approfondimento progettuale dovrà essere verificato lo sviluppo degli interventi rientranti nel IV Accordo di Programma, al fine di prevenire eventuali interferenze con le opere oggetto del presente progetto.