



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento





Nuovo Terminal Passeggeri
Relazione Tecnica Impianti BHS

Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED
ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PSA	01	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-PSA-TRM1-013-BH-RT_Rel Tec BHS
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Tec BHS

01	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	Tecnogeco	A.Bonciani	L.Tenerani
00	10/2022	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	Tecnogeco	A.Bonciani	L.Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze n°4150</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze n°4150</p>	

Relazione Tecnica Impianti BHS

Indice

1.	Premessa	3
2.	Previsione di flusso bagagli.....	4
3.	Dimensionamento generale dell'impianto.....	7
4.	Descrizione del nuovo impianto bagagli in partenza	12
5.	Descrizione dell'impianto bagagli in arrivo	15
6.	Impianto di telecontrollo.....	15
7.	Alimentazione elettrica	17
8.	Opere accessorie	18

1. Premessa

Il progetto dell'impianto bagagli a servizio del nuovo Terminal passeggeri tiene conto del Master Plan allegato al Piano di Sviluppo Aeroportuale, nonché dei dati sul traffico passeggeri e bagagli in partenza dall'aeroporto in oggetto consuntivati nei mesi di punta del 2018/2019 ovvero in un periodo antecedente al crollo del traffico aeroportuale per effetto della pandemia da Sars-Cov-19.

La proposta di progettuale è sviluppata in aderenza con i più recenti standard tecnologici e di sicurezza, nonché della normativa nazionale ed internazionale vigente.

I criteri adottati nel progetto dell'impianto di controllo di sicurezza bagagli da stiva sono in accordo con il PNS vigente e la normativa Europea ECAC.

2. Previsione di flusso bagagli

Le verifiche di dimensionamento del nuovo Terminal Passeggeri sono riferite allo scenario di breve termine 2022-2025, con previsioni di traffico annuale di 3.5 MPax/anno e un Typical Peak Hour Passengers number (TPHP) di 1.339 passeggeri totali.

Previsione del flusso bagagli originanti

Il progetto dell'impianto bagagli a servizio del nuovo Terminal passeggeri tiene conto delle previsioni sopra citate, nonché dei dati sul traffico passeggeri e bagagli in partenza dall'aeroporto in oggetto consuntivati nei mesi di punta del 2018. Dalle tabelle si può rilevare, in particolare, che i picchi di traffico bagagli si verificano in orari e giorni diversi da quelli dei passeggeri.

AEROPORTO DI FIRENZE				AEROPORTO DI FIRENZE											
Tabella 1 - Riepilogo flusso bagagli imbarcati - Mese LUGLIO 2018				Tabella 2 - Riepilogo flusso bagagli imbarcati - Mese AGOSTO 2018											
Giorno	Pax/giorno	Bag/giorno	Bag/Pax	Giorno	Pax/ora	Bag/ora	Bag/Pax	Giorno	Pax/giorno	Bag/giorno	Bag/Pax	Giorno	Pax/ora	Bag/ora	Bag/Pax
01-lug	4.731	3592	0,76	15-lug	563	473	0,84	01-ago	4.302	3440	0,80	31-ago	656	430	0,66
02-lug	4.768	3381	0,71	14-lug	642	474	0,74	02-ago	4.168	3072	0,74	03-ago	501	431	0,86
03-lug	4.341	3239	0,75	21-lug	647	476	0,74	03-ago	4.578	2953	0,65	16-ago	648	433	0,67
04-lug	4.216	2857	0,68	05-lug	665	477	0,72	04-ago	4.930	3666	0,74	07-ago	566	436	0,77
05-lug	3.989	2763	0,69	06-lug	674	496	0,74	05-ago	4.672	3094	0,66	03-ago	692	437	0,63
06-lug	4.778	3290	0,69	28-lug	576	499	0,87	06-ago	4.676	3379	0,72	27-ago	640	438	0,68
07-lug	5.165	4345	0,84	13-lug	690	500	0,72	07-ago	3.972	3130	0,79	08-ago	524	447	0,85
08-lug	4.916	3467	0,71	18-lug	715	504	0,70	08-ago	4.435	3511	0,79	06-ago	613	448	0,73
09-lug	4.733	3580	0,76	04-lug	664	508	0,77	09-ago	4.323	2850	0,66	26-ago	633	449	0,71
10-lug	4.880	2961	0,61	09-lug	699	509	0,73	10-ago	4.579	3497	0,76	08-ago	544	450	0,83
11-lug	4.195	2960	0,71	20-lug	522	517	0,99	11-ago	5.449	4178	0,77	12-ago	569	454	0,80
12-lug	4.242	3052	0,72	02-lug	673	523	0,78	12-ago	4.995	3519	0,70	25-ago	565	456	0,81
13-lug	4.602	3072	0,67	14-lug	630	525	0,83	13-ago	4.362	2767	0,63	10-ago	587	463	0,79
14-lug	4.999	3273	0,65	17-lug	615	533	0,87	14-ago	4.170	2472	0,59	06-ago	676	466	0,69
15-lug	4.542	2965	0,65	07-lug	677	540	0,80	15-ago	4.127	2346	0,57	10-ago	462	479	1,04
16-lug	4.735	3263	0,69	05-lug	758	548	0,72	16-ago	4.172	2243	0,54	21-ago	635	483	0,76
17-lug	4.241	3095	0,73	28-lug	576	552	0,96	17-ago	4.314	2395	0,56	07-ago	538	492	0,91
18-lug	4.331	3007	0,69	27-lug	792	569	0,72	18-ago	5.101	3134	0,61	22-ago	618	493	0,80
19-lug	4.053	2751	0,68	10-lug	704	570	0,81	19-ago	4.456	2557	0,57	24-ago	637	495	0,78
20-lug	4.631	3084	0,67	16-lug	693	574	0,83	20-ago	4.239	2679	0,63	25-ago	637	501	0,79
21-lug	3.269	2038	0,62	03-lug	753	578	0,77	21-ago	3.999	2582	0,65	01-ago	670	511	0,76
22-lug	4.999	3049	0,61	31-lug	744	579	0,78	22-ago	3.898	2705	0,69	08-ago	529	521	0,98
23-lug	4.791	2662	0,56	07-lug	650	580	0,89	23-ago	3.874	2594	0,67	11-ago	654	534	0,82
24-lug	4.253	2640	0,62	12-lug	699	581	0,83	24-ago	4.212	2878	0,68	01-ago	693	547	0,79
25-lug	4.278	2379	0,56	01-lug	666	597	0,90	25-ago	4.986	3855	0,77	12-ago	690	550	0,80
26-lug	4.445	3185	0,72	02-lug	771	603	0,78	26-ago	4.289	2843	0,66	04-ago	625	556	0,89
27-lug	4.696	3447	0,73	10-lug	734	606	0,83	27-ago	4.172	2724	0,65	11-ago	720	557	0,77
28-lug	4.713	3880	0,82	13-lug	660	614	0,93	28-ago	3.804	2461	0,65	04-ago	676	580	0,86
29-lug	4.684	3455	0,74	09-lug	689	616	0,89	29-ago	3.894	2503	0,64	09-ago	718	602	0,84
30-lug	4.584	3208	0,70	29-lug	703	617	0,88	30-ago	3.941	2764	0,70	06-ago	712	608	0,85
31-lug	4.253	2865	0,67	07-lug	660	639	0,97	31-ago	4.125	2498	0,61	11-ago	927	776	0,84

Le Tabelle 1 e 2 riportano il consuntivo dei passeggeri e dei bagagli da stiva imbarcati in partenza nei mesi di Luglio ed Agosto 2018, che permette di rilevare sia il traffico passeggeri di punta giornaliero di 5.165 ppq a

luglio e 5.449 ppg ad agosto, sia quello orario di 792 pph a luglio e 927 pph ad agosto. Il valore di punta oraria del traffico passeggeri consuntivata è superiore del 30% rispetto al valore del busy day calcolato per il 2018.

Il rapporto bagagli/passeggero è variabile, con un picco giornaliero di 0,82 bpp a luglio e 0,80 bpp ad agosto, e con un picco orario di 0,99 bpp a luglio e 1,04 bpp ad agosto, i quali si verificano in giorni e orari diversi sia dal picco orario del flusso bagagli (0,97 bpp a luglio e 0,84 bpp ad agosto) sia dalla punta oraria dei passeggeri (0,72 bpp a luglio e 0,84 bpp ad agosto). Per le previsioni di traffico bagagli, si assume un valore del rapporto bagagli per passeggero nelle giornate di punta di 0,85 bpp e nell'ora di punta di 1,00 bag/pax.

La tabella 3 seguente riepiloga i parametri del traffico in partenza fino allo scenario previsionale dell'anno 2026.

TABELLA 3 - RIEPILOGO PARAMETRI DEL TRAFFICO IN PARTENZA		
Scenario di riferimento	2019	2026
Pax Anno (ppa)	1.430.000	1.990.000
Pax Giorno (ppg)	5.200	7.500
Pax Ora (pph)	900	1.350
Bag Anno (bpa)	715.000	995.000
Bag Giorno (bpg)	4.600	6.600
Flusso Orario (bph)	900	1.350
Flusso Istantaneo(bph+20%) (bpm)	18	27
Movimenti partenza ora (vph)	10	10
Bag per volo (bpv)	90	120
Apparati HBS (N°)	1+1	2+1

La tabella 4 seguente riepiloga i parametri di riferimento utilizzati per il dimensionamento delle linee di controllo di sicurezza con apparati EDS Standard3, conforme a al PNS ed ai regolamenti europei.

TABELLA 4 - PARAMETRI DI RIFERIMENTO HBS				
Livello di Controllo	1	2	3	4
% Risoluzione	80%	75%	99%	70%
Bagagli ingresso	100%	20%	5%	0,05%
Bagagli risolti	80%	15%	4,95%	0,035%
Bagagli puliti	80%	95%	99,95%	99,985%
Bagagli rigettati	20%	5%	0,05%	0,015%

Previsione del flusso bagagli in arrivo

Le previsioni di traffico in arrivo son riassunte nella tabella seguente.

TABELLA 5 - RIEPILOGO PARAMETRI DEL TRAFFICO IN ARRIVO		
Scenario di riferimento	2019	2026
Pax Anno (ppa)	1.430.000	1.990.000
Pax Giorno (ppg)	5.200	7.500
Pax Ora (pph)	830	1.150
Bag Anno (bpa)	715.000	995.000
Bag Giorno (bpg)	4.600	6.600
Flusso Orario (bph)	830	1.150
Movimenti ora (vph)	10	10
Pax medio per volo (ppv)	90	100
Pax Schengen	684	975
Pax ExtraSchengen	168	240

3. Dimensionamento generale dell'impianto

TABELLA 6 - PARAMETRI DI RIFERIMENTO HBS				
Livello di Controllo	1	2	3	4
% Risoluzione	80%	90%	99%	70%
Bagagli ingresso	100%	20%	2%	0,02%
Bagagli risolti	80%	18%	1,98%	0,014%
Bagagli puliti	80%	98%	99,98%	99,994%
Bagagli rigettati	20%	2%	0,02%	0,006%

Il dimensionamento generale dell'impianto è stato eseguito sulla base delle previsioni di traffico sopra riportate.

Linee di convogliamento bagagli originanti

Il progetto prevede una sala accettazione passeggeri originanti equipaggiata con 44 banchi check-in e un'area esterna alla sala e adiacente al curb attrezzata con 8 banchi.

Si prevede di suddividere i 44 banchi check-in della sala in due isole da 22 banchi, ciascuna servita da un collettore, costituito da 4 trasportatori reversibili, con possibilità di inviare i bagagli a 2 linee di trasporto alternative, in caso di anomalia funzionale o per manutenzione delle linee di trasporto.

Nel caso di funzionamento contemporaneo dei 22 banchi di ciascuna isola, tenendo presente, prudenzialmente, un tempo medio di accettazione di 90 secondi per passeggero con bagaglio, si ha una capacità di accettazione di 15 bpm (22/1,5), inferiore alla capacità massima di convogliamento del relativo collettore.

Infatti i trasportatori dei collettori check-in, per esigenze funzionali legate ai nastri bilancia e di lancio, viaggiano ad una velocità di 0,5 m/s (30 m/min) alla quale, con un'occupazione di 1,8 m di collettore per bagaglio (1,2 m lunghezza del nastro di lancio più un margine di tolleranza di 0,30 m prima e dopo) corrisponde una capacità di convogliamento di circa 16 bpm (30/1,8 = 16,67).

Pertanto le linee di convogliamento dei bagagli originanti da stiva standard sono 3, dei quali 2 per le isole a 22 banchi della sala ed 1 per quella a 8 banchi, posizionati all'esterno della sala.

Per i bagagli originanti da stiva fuori misura è previsto un banco di accettazione e relativo nastro trasportatore ad esso dedicato, per il trasporto diretto alla sala bagagli per il controllo di sicurezza e per l'allestimento voli.

Impianto di trasporto bagagli originanti

Le 3 linee di convogliamento dei bagagli originanti da stiva standard confluiranno su 2 linee di trasporto che, attraverso un percorso in galleria interrata che sottopassa la viabilità pedonale e veicolare, trasferiscono i bagagli nella sala bagagli per il controllo di sicurezza e per l'allestimento voli.

Ciascuna linea di trasporto, alla velocità nominale di 1,5 m/s e passo dei bagagli ogni 2 m, ha una capacità massima di 45 bpm (2.700 bph). D'altra parte le previsioni di traffico, riassunte nella precedente tabella 3, indicano un flusso istantaneo massimo dei bagagli di 27 bpm al 2026, ovvero inferiore alla capacità di trasporto della singola linea. Pertanto, in caso di disservizio o di manutenzione, ciascuna linea è di back-up all'altra.

Impianto di immissione bagagli in transito

Il progetto dell'impianto BHS-HBS prevede la predisposizione di linea per l'immissione di bagagli in transito, in modo da consentire la possibilità di trattamento bagagli.

Al momento non sono disponibili previsioni quantitative di tale componente di traffico, che in ogni caso sarà caratterizzata da quantità limitate.

Sistema di controllo di sicurezza bagagli da stiva (HBS)

In accordo con quanto disposto dalla normativa in materia di security aeroportuale, con particolare riferimento al Programma Nazionale di Sicurezza, al Reg. CE 300/2008, al Reg. (UE) 2015/1998 e ss.mm.ii., al Dec. C 8005/2015 e ss.mm.ii, le macchine EDS utilizzate per il controllo del 100% dei bagagli da stiva sono conformi Standard 3 e con configurazioni operative conformi alla normativa sopra richiamata.

Premesso quanto sopra la configurazione adottata è la seguente:

- 1° Livello: EDS Standard 3 esame automatico;
- 2° Livello: esame operatore dell'immagine dei bagagli *sospetti* prodotta dalla EDS Standard 3, con un tempo decisionale limitato a 30 secondi;

- 3° Livello: esame operatore dell'immagine dei bagagli *sospetti* dopo l'analisi operatore di livello 2, con un tempo decisionale non limitato mediamente pari a 60 secondi, con un accumulo tramite un adeguato numero di sequenziatori;
- 4° Livello: controllo finale fuori linea dei bagagli *sospetti* dopo tutti i livelli di controllo in linea, con la possibilità di ricorrere alle seguenti modalità: *riconcilio con il passeggero, analisi con apparati ETD, intervento degli artificieri e allontanamento mediante contenitore antideflagrante.*

I bagagli non analizzati (fino al 2-3%), perché senza immagine screening, per anomalia dell'EDS o di comunicazione con il PLC del BHS, e i bagagli che hanno perso il tracking per anomalia impiantistica, vengono ricircolati a monte degli apparati EDS per un nuovo ciclo di controllo.

Le previsioni di traffico bagagli di punta al 2026, riassunti nella tabella 3 riportata in precedenza, calcolano un valore del flusso massimo in ingresso all'HBS rispettivamente di 27 bpm.

Tenendo presente che gli apparati EDS Standard 3 in funzionamento automatico hanno una capacità nominale di 20 bpm, si calcola il seguente numero apparati:

$$27 / 20 = n^{\circ} \text{ EDS std3,}$$

pertanto è stato previsto di installare 3 linee di controllo con apparati EDS Std3, 2 in servizio più 1 di back-up.

Questa configurazione sarà in grado di gestire anche il prevedibile incremento di flusso bagagli in un orizzonte temporale ben oltre il 202 giacché le due macchine EDS Std3 potranno processare fino a 40 bpm con possibilità di back-up totale in caso di avaria di una unità.

Con questi dati è possibile calcolare, su base statistica, con riferimento alla precedente tabella 4, quanti bagagli arriveranno ai vari livelli di controllo. In particolare con un flusso di 20 bpm (capacità nominale della singola macchina), considerando una percentuale di risoluzione automatica della macchina EDS pari all'80%, al Livello 2 perverrà un flusso di 4 bpm, e quindi al successivo livello 3, considerando una risoluzione pari al 75% per l'operatore di livello 2, perverrà un flusso pari a 1 bpm ovvero un bagaglio ogni 60s.

Per quanto riguarda i bagagli che raggiungono il livello 4 di controllo, questi sono stimabili statisticamente in ragione pari allo 0,05% dei bagagli in ingresso (vedi tabella 4). Tuttavia il valore di punta del flusso dei bagagli sospetti al livello 4 può essere molto più elevato fino all'1-2% in caso di voli particolarmente sensibili.

Le postazioni operatore delle macchine EDS Standard 3 utilizzate per il controllo dei bagagli da stiva sono installate all'interno della Control Room Security ubicata nella sala del BHS.

Impianto di smistamento automatico bagagli in partenza

La linea di smistamento automatico bagagli è dotata di deviatori verticali dinamici che hanno una capacità massima di 2.100 bph. Il sottosistema di smistamento automatico bagagli in partenza è interessato da un flusso di punta oraria di 1.350 bph al 2026, ovvero inferiore alla capacità di smistamento della singola linea pari a 2.100 bph. Pertanto, in caso di disservizio o di manutenzione, ciascuna linea è di back-up all'altra.

Baie di allestimento voli in partenza

Le baie di allestimento voli sono dimensionate sulla base delle previsioni del numero di traffico riportate nella precedente tabella 3, considerando i voli da allestire nelle 2 ore di punta delle partenze e prevedendo una capienza di bag/carrello-container pari a 30 ed un numero di accosti contemporanei carrello-container per volo pari a 2. I carrelli richiesti per volo sono stati considerati pari a 3 nel 2019 (90 bpv) e pari a 4 nel 2026 (120 bpv). La tabella seguente mostra altresì che il numero di stalli attualmente presenti presso l'esistente aerostazione di Firenze sono insufficienti a gestire correttamente il flusso bagagli in partenza e che questa situazione potrà essere corretta con le nuove infrastrutture.

TABELLA 7 – VERIFICA DI DIMENSIONAMENTO DEI TRASPORTATORI		
N° VOLI	2019	2025
Movimenti ora di punta	10	10
Movimenti ora prima/dopo la punta	4	5
Totale voli in allestimento	14	15
Carrelli richiesti	42	60
Accosti richiesti	28	30
Accosti previsti	14	36

Impianto bagagli in arrivo

Tenendo conto dei dati di traffico riepilogati nella precedente tabella 5 e di un tempo di occupazione del carosello per volo di 20 minuti, si calcola un numero di caroselli pari a 4 (10 mov x 20 min / 60 min) dei quali 3 per voli Narrow Body e 1 per Wide Body. Questa configurazione sarà sufficiente anche in un'orizzonte

temporale successivo al 2026, ovvero sino a quando i movimenti in arrivo non cresceranno fino a 15, circostanza che verosimilmente potrà verificarsi intorno al 2035.

La lunghezza di accosto è di 45 m per voli Narrow Body e 75 m per voli Wide Body.

4. Descrizione del nuovo impianto bagagli in partenza

Si riporta la composizione e la descrizione funzionale dell'impianto bagagli in partenza.

Linee di convogliamento bagagli originanti

Il progetto prevede accettazione passeggeri originanti in una sala equipaggiata con 44 banchi check-in e in un'area esterna alla sala e adiacente al curb attrezzata con 8 banchi.

Si prevede di suddividere i 44 banchi check-in della sala in due isole da 22 banchi, ciascuna servita da un collettore, costituito da 4 trasportatori reversibili, con possibilità di inviare i bagagli a 2 linee di trasporto alternative, in caso di anomalia funzionale o per manutenzione delle linee di trasporto.

Pertanto le linee di convogliamento dei bagagli originanti da stiva standard sono 3, delle quali 2 a servizio delle isole a 22 banchi della sala e 1 per quella a 8 banchi, posizionati all'esterno della sala.

Per i bagagli originanti da stiva fuori misura è previsto un banco di accettazione e relativo nastro trasportatore ad esso dedicato, di larghezza adeguata a tale servizio, con trasporto diretto fino alla sala bagagli per il controllo di sicurezza e per l'allestimento voli, attraverso un percorso in galleria interrata che sottopassa la viabilità pedonale e veicolare.

Impianto di trasporto bagagli originanti

Le 2 linee di convogliamento dei bagagli originanti da stiva standard a servizio delle isole a 22 banchi della sala confluiranno su 2 linee di trasporto che, attraverso un percorso in galleria interrata di sottopasso alla viabilità pedonale e veicolare, trasferiscono i bagagli nella sala bagagli per il controllo di sicurezza e per l'allestimento voli.

La linea di convogliamento dei bagagli originanti da stiva standard dell'isola a 8 banchi, posizionati all'esterno della sala, confluisce sulle 2 linee di trasporto nel tratto in galleria tramite un deviatore verticale, in modo tale da poter inviare i bagagli ad una qualsiasi delle due.

Ciascuna linea di trasporto ha una capacità massima superiore al flusso massimo previsto; pertanto, in caso di disservizio o di manutenzione, ciascuna linea è di back-up all'altra.

Impianto di immissione bagagli in transito

Il progetto dell'impianto BHS-HBS prevede l'installazione di linea per l'immissione di bagagli in transito per il trattamento di tali bagagli con l'impianto BHS-HBS. Tale linea si articola in una baia di scarico, da attrezzare

con una stazione di lettura delle etichette bagagli, e da una linea di trasportatori che, tramite un trasportatore reversibile, può immettere i bagagli a monte dell'HBS, su una delle 2 linee di trasporto bagagli originanti.

Sistema di controllo di sicurezza bagagli da stiva (HBS)

In accordo con quanto disposto dalla normativa in materia di security aeroportuale, con particolare riferimento al Programma Nazionale di Sicurezza, al Reg. CE 300/2008, al Reg. (UE) 2015/1998 e ss.mm.ii., al Dec. C 8005/2015 e ss.mm.ii, le macchine EDS utilizzate per il controllo del 100% dei bagagli da stiva sono conformi Standard 3 e con configurazioni operative conformi alla normativa sopra richiamata.

L'impianto HBS si compone di 3 linee, con la stessa configurazione di controllo di sicurezza livello 1,2 e 3, equipaggiate con apparato EDS std3 ed alimentate dalle 2 linee di trasporto tramite deviatori verticali dinamici, i quali consentono di inviare i bagagli a ciascuna linea di controllo da entrambe le linee di trasporto.

I bagagli analizzati automaticamente dall'apparato EDS std3 (livello1) vengono trasportati sulla linea per il tempo necessario (25s) per l'analisi dell'immagine screening sospetta da parte dell'operatore di livello 2, prima della separazione, tramite deviatore verticale dinamico, dei bagagli puliti, che vengono deviati su 2 linee alternative, da quelli sospetti che proseguono sulla linea di controllo fino al punto di separazione, in attesa dell'esito dell'analisi dell'immagine screening sospetta da parte dell'operatore di livello 3, per mezzo di un altro deviatore verticale dinamico, che separa i bagagli puliti, che vengono deviati sulle 2 linee alternative dedicate, da quelli sospetti che proseguono sulla linea dove un ulteriore deviatore verticale dinamico separa i bagagli non analizzati, che vengono deviati sulla linea di ricircolo, da quelli sospetti che vengono convogliati in un locale per il controllo finale di livello 4.

La linea di ricircolo trasporta i bagagli non analizzati (fino al 2-3%), perché senza immagine screening, a causa di anomalia dell'EDS o di comunicazione con il PLC del BHS, e i bagagli che hanno perso il tracking per anomalia impiantistica, che vengono riciclati a monte degli apparati EDS per un nuovo ciclo di controllo.

Le previsioni di traffico bagagli di punta al 2026 e previsionalmente fino al 2035, indicano che nei momenti di punta è sufficiente il funzionamento contemporaneo di 2 linee di controllo, con 1 di completo back-up per far fronte ai disservizi.

Per quanto riguarda i bagagli sospetti che raggiungono il livello 4 di controllo, questi sono stimabili statisticamente in ragione di 1 ogni 2.000 bagagli in ingresso (vedi tabella 4). Tuttavia il valore di punta del flusso dei bagagli sospetti al livello 4 può essere molto più elevato fino all'1-2% in caso di voli particolarmente sensibili.

Le postazioni operatore delle macchine EDS Standard 3 utilizzate per il controllo dei bagagli da stiva, tramite un sistema di smistamento automatico delle immagini screening, sono installate all'interno della Control Room Security ubicata nella sala del BHS.

Impianto di smistamento automatico bagagli in partenza

I bagagli in partenza controllati dall'impianto HBS vengono trasportati tramite 2 linee alternative installate su un piano tecnico, sul quale viene installato anche un ATR per ciascuna di esse, per la lettura automatica dell'etichetta, in modo che il sistema Hardware&Software di gestione possa comandare lo scarico sul carosello di allestimento del volo di destinazione. La separazione dei bagagli da indirizzare al carosello di allestimento del volo di destinazione viene operato da un deviatore verticale dinamico (o in alternativa si può adottare un deviatore dinamico orizzontale).

I bagagli che alla fine della linea non sono stati smistati (1- 2%, fino a 20-30 bagagli nell'ora di punta), o per mancata lettura dell'etichetta o per perdita del tracking, vengono convogliati su una linea di bagagli disguidati, equipaggiata con una postazione per la lettura manuale dell'etichetta, e trasportati manualmente sul carosello di allestimento del volo di destinazione.

Il progetto prevede anche la predisposizione di una postazione di codifica manuale per i bagagli non letti dall'ATR, in modo reindirizzarli sulle linee di smistamento automatico. Nelle successive fasi di progettazione si valuterà se installare subito tale postazione di codifica manuale o rinviarla ad una fase successiva.

Caroselli di allestimento voli in partenza

I caroselli di allestimento voli, dimensionate sulla base delle previsioni di traffico riportate in precedenza, sono 3 uguali con 12 stalli di accosto carrelli-container cadauno, per un totale di 36 stalli. Le previsioni indicano che per lo scenario 2035 potrebbe essere necessario installare un altro carosello, portando gli stalli totali a 48, cosa che dovrà comportare la riprotezione di una serie di locali di servizio al BHS.

5. Descrizione dell'impianto bagagli in arrivo

L'impianto di riconsegna bagagli standard in arrivo è costituito da:

- ✓ 3 caroselli a piastre piane sovrapposte, con lunghezza di accosto al passeggero di 45 m e lunghezza di accosto carrelli di scarico di 15 m.
- ✓ 1 carosello a piastre piane sovrapposte, con lunghezza di accosto al passeggero di 75 m e lunghezza di accosto carrelli di scarico di 15 m.

Per la riconsegna dei bagagli fuori misura è previsto un trasportatore di larghezza di 1,5 m, per lo scarico e la riconsegna dei bagagli all'interno della sala, come rappresentato nelle tavole allegate.

6. Impianto di telecontrollo

L'architettura hardware del Server Centrale di gestione si compone di una coppia di server fisici, configurata in un'unica risorsa computazionale definita come server cluster, sui quali si effettua la virtualizzazione di una coppia di server per ciascuna funzione occorrente.

Con la configurazione in cluster, adatta per fornire alti livelli di affidabilità, i server possono suddividersi il compito dell'erogazione dei servizi e, all'occorrenza, possono totalmente e istantaneamente scambiarsi i carichi di elaborazione in caso di manutenzione o di avaria parziale, o anche totale, di un server.

Si evidenzia che, rispetto ad una struttura non virtualizzata, è possibile fare un backup realmente completo della macchina, comprese quindi le impostazioni del sistema operativo, tante volte sono la parte più critica da ripristinare su alcuni server. Un ulteriore e non meno importante vantaggio risiede nella grande semplicità con la quale è possibile gestire l'evoluzione tecnologica.

Si prevede una configurazione espandibile costituita da coppie server virtuali previsti nella gestione e controllo del nuovo impianto BHS/HBS, duplicati su ciascuno dei due server fisici configurati in cluster, ciascuno con proprio sistema operativo e software gestionale adatto per le funzioni di Interfaccia, Data base centrale, gestione ATR, Scada iFix, gestione voli report baie, gestione terminali Wi Fi, diagnostica.

Al livello gerarchico più alto dell'architettura di Sistema troveremo il **Server Centrale** costituito a da due parti ben distinte:

- la prima è formata da una coppia di server virtuali in backup reciproco classificato come Server di Interfaccia, con il compito di interfacciarsi con i sistemi delle varie compagnie aeree, al fine di

recuperare le informazioni che costituiscono il Baggage System Management (BSM), le informazioni del volo e dei bagagli;

- la seconda è costituita anch'essa da una coppia di server virtuali in backup reciproco, denominata Server Database, e su cui è installato il Data Base di impianto, che gestisce le funzioni fondamentali del sistema e cioè quelle che consentono lo smistamento dei bagagli.

Sono previste le seguenti postazioni PC workstation per Sala Controllo (n° 1 postazione adibita alla gestione, n° 1 postazione alla supervisione e conduzione delle linee degli impianti, n° 1 postazione per la manutenzione della rete) e Codifica Manuale, dislocata sulla linea bagagli disguidati, dove vengono convogliati tutti i bagagli che per qualche motivo non sono stati identificati dal sistema di riconoscimento automatico delle targhette (Automatic Tag Reader) ATR, e di cui non si conosce il volo di destinazione.

L'automazione dell'impianto è così articolata:

1. Controllori distribuiti al Livello di Automazione. L'intero impianto è stato suddiviso in tanti sottosistemi. Tale suddivisione parte dal principio di rendere meno dipendenti possibili i vari sottosistemi. In questo modo si creano ridondanze implicite senza dover ricorrere a sofisticati sistemi di controllo difficili da mantenere. Tale suddivisione permette anche un'installazione distribuita nel tempo; cioè i vari sottosistemi potranno essere costruiti, installati e collaudati in modo indipendente l'uno dall'altro.
2. Diagnostica distribuita fino al livello di automazione. Tutti i controllori saranno programmati per dare al conduttore/manutentore dell'impianto il massimo delle informazioni diagnostiche relative al sottosistema controllato (quantità bagagli presenti, codici IATA dei bagagli presenti, sicurezza del bagaglio presente ecc.) ed a tutte le sue componenti (nastri, motori e fotocellule). Queste informazioni saranno memorizzate sui PLC relativi per un tempo adeguato alle capacità di memoria. Nelle successive fasi di potenziamento si provvederà ad integrare l'impianto per trasferire tali informazioni ad un livello superiore (PC diagnostici di futura installazione) per l'archiviazione e l'analisi di livello superiore.
3. Livello di Management distribuito. Tutti i computer appartenenti al livello Management hanno funzioni distribuite. Sicuramente le funzioni di real time sono state distribuite (es. la postazione di codifica manuale avrà un database locale contenente i dati giornalieri da utilizzare durante il ciclo produttivo). Questa distribuzione viene effettuata dal sistema chiamato "Data Base Centrale" che

non avrà l'onere di rispondere alle richieste in tempo reale ma si dedicherà solo alla distribuzione e raccolta dati per tutti gli altri sottosistemi. Tutti i sottosistemi, invece, dovranno rispondere ai requisiti fisici del Real Time. La soluzione che si vuole adottare prevede, quindi, una distribuzione del carico delle informazioni ai PC periferici per la gestione delle informazioni del loro sottosistema.

4. Programmazione dei PLC. Ogni PLC avrà il suo display sul quale visualizzare tutti gli stati dei singoli componenti. Dovranno essere visualizzate tutte le informazioni sul singolo bagaglio trattato e tutte le anomalie accadute. Da display sarà possibile eseguire una qualunque manovra manuale ed automatica per movimentare l'impianto relativo. Il fornitore dovrà predisporre sia i programmi che la documentazione per l'effettuazione delle procedure di collaudo. Un'altra caratteristica dei programmi all'interno dei vari PLC sarà quella della logica di movimentazione. Tale logica movimentata un nastro solo se è presente almeno un bagaglio e dunque in assenza di bagagli il nastro rimarrà fermo. Tale logica di funzionamento abatterà il consumo energetico ed il rumore e, nel contempo, aumenterà la vita utile di tutti i componenti elettromeccanici.

7. Alimentazione elettrica

L'alimentazione elettrica dell'impianto bagagli ha origine dal QGBT della Cabina del terminal, che alimenta due PDP.1 e PDP.2 dalla sezione di emergenza e da quella di continuità assoluta (per il telecontrollo).

Il progetto dell'impianto elettrico delle parti di impianto HBS-BHS è suddiviso in 2 sottosistemi, in modo tale da garantire il funzionamento di almeno il 50% dell'impianto in caso di disservizi o per interventi manutentivi.

Sono previsti quadri elettrici di protezione e controllo (MCP) per l'alimentazione dei singoli motori, nel numero corrispondente a quello delle linee di trasportatori, come illustrato dallo schema a blocchi allegato, in modo da ripartire le alimentazioni del 50% delle linee di ciascun sottosistema tra i 2 PDP.

Tutti i nastri trasportatori del nuovo impianto sono equipaggiati con gruppi motoriduttori dotati di motori asincroni trifase, con classe di efficienza minima IE3 secondo le Norme IEC 60034-30, in classe di isolamento F, corredato di inverter di tipo vettoriale, montato direttamente sul motore, in grado di assicurare la protezione del motore ed il controllo della variazione di velocità senza alcun declassamento e senza la necessità di una ventilazione forzata sul motore.

Al fine di ridurre la minimo le dimensioni dei quadri elettrici MCP, l'ingombro delle linee di distribuzione e l'uso di cavi schermati, si prevede di installare, in corrispondenza di ciascuna moto-riduttore, un "distributore

di campo" alimentati a gruppi di 4/6 attraverso un'unica dorsale per i cavi di potenza (400 V), di alimentazione dell'elettronica (24 V) e di comunicazione (rete Profibus).

Tali distributori di campo collegano gli azionamenti in campo mediante l'uso di cavi ibridi precablati che contengono la tensione di alimentazione 400 V, la tensione 24V di controllo e la linea di comunicazione in un'unica guaina, con schermatura EMC e impedenza ottimali, al fine di evitare disturbi originati dagli inverter, a carico degli apparecchi e sensori posti nelle vicinanze dei cavi stessi.

I distributori in campo raccolgono localmente i segnali dal campo (fotocellula, finecorsa, etc.), semplificando il cablaggio e la sostituzione dei sensori guasti dell'impianto, e comprendono un sezionatore locale per il distacco dei singoli motoriduttori.

Le singole dorsali sono protette da interruttori magnetotermici installati sugli MCP insieme con una induttanza per ciascuna dorsale con funzione "filtro passa alto" per sovratensioni che si possono presentare sulla rete di alimentazione. Le linee elettriche, realizzate con cavi multipolari, saranno posate in canalette metalliche e saranno dimensionate per tener conto di ampliamenti e modifiche future, nonché per consentire sovraccarichi momentanei.

8. Opere accessorie

Le opere accessorie di progetto necessarie alla installazione dell'impianto possono così riassumersi:

- soppalco tecnico, realizzato con struttura in profilati di acciaio zincato e grigliato keller, necessario al sovrappasso delle linee di controllo e della viabilità veicolare dei carrelli, che provvede al supporto delle linee di smistamento, equipaggiate con ATR per la lettura automatica delle etichette bagagli, per la separazione automatica dei bagagli tra i 3 caroselli di allestimento voli;
- guard rails a protezione delle strutture metalliche portanti dell'edificio e dei caroselli, scale a servizio del soppalco tecnico e sovrappassi delle linee per gli accessi per la conduzione e manutenzione alle varie sezioni di impianto, basamenti degli apparati EDS, per il livellamento del loro piano di appoggio;
- recinzione dell'impianto HBS, con apposito grigliato keller, in modo consentire l'accesso solo al personale autorizzato;

- segnaletica orizzontale e verticale di guida dei treni di carrelli in circolazione all'interno dell'area di allestimento voli.