



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

Verbale n. 32 della riunione tenuta presso il Dipartimento della Protezione Civile il giorno 2 luglio 2021

	Presente	Assente
Franco LOCATELLI (coordinatore)	in videoconferenza	
Silvio BRUSAFERRO (portavoce)	in videoconferenza	
Sergio FIORENTINO (segretario)	in videoconferenza	
Sergio ABRIGNANI	in videoconferenza	
Cinzia CAPORALE	in videoconferenza	
Fabio CICILIANO	in videoconferenza	
Donato GRECO	in videoconferenza	
Giuseppe IPPOLITO	in videoconferenza	
Alessia MELEGARO		X
Giorgio PALÙ		X
Giovanni REZZA		X

Ordine del giorno, di cui alla nota di convocazione del 23 giugno 2021:

1. Aggiornamento situazione epidemiologica nel Paese;
2. Questioni di interesse del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili;
3. Quesito del Ministero dell'Interno circa le misure per la prevenzione e il contrasto dei contagi nell'ambito delle celebrazioni religiose pubbliche con la partecipazione dei fedeli; FL
4. Varie ed eventuali. A

*

La seduta inizia alle ore 16,25, con l'esame del **punto n. 1** dell'ordine del giorno.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

TRASMISSIONE DATI EPIDEMIOLOGICI EX ART. 19-BIS DEL DECRETO-LEGGE 28/10/2010, N. 137, CONVERTITO, CON MODIFICAZIONI, DALLA LEGGE 18/12/2020, N. 176

Il Coordinatore dà atto che il CTS ha acquisito i dati epidemiologici relativi al periodo 21/06/2021–27/06/2021, trasmessi dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) inerenti al sistema di monitoraggio del rischio e della resilienza dei servizi sanitari istituito dal Ministero della Salute ed elaborati dalla cabina di regia di cui al DM Salute 30/04/2020 (allegato).

Il CTS prende atto che, dagli aggiornamenti dei dati epidemiologici di ISS e dal monitoraggio del rischio della cabina di regia di cui al DM Salute 30/04/2020, viene rilevata un'ulteriore, seppur lieve, riduzione dell'incidenza cumulativa a 7 giorni a livello nazionale, che ha raggiunto, sulla scorta di dati elaborati dal Ministero della Salute riferiti al periodo di 25/06/21-01/07/2021, il valore di **9 casi/100.000 abitanti** rispetto ai 11 casi/100.000 abitanti nella settimana precedente. Tutte le Regioni/PA per la quarta settimana consecutiva hanno un valore inferiore a 50 casi/100.000 abitanti e mostrano una percentuale di occupazione di posti letto in area medica e nelle terapie intensive largamente inferiore ai valori soglia. Nessuna Regione o PA mostra un valore superiore a 20 casi/100.000 abitanti.

Nel periodo 9 giugno–22 giugno 2021, l'Rt medio calcolato sui casi sintomatici è stato pari a 0,63 (range 0,61– 0,71), in lieve diminuzione rispetto alla settimana precedente, e sotto l'uno anche nel limite superiore. Tutte le Regioni/PPAA sono classificate a rischio basso secondo il DM del 30 Aprile 2020. Tutte le Regioni/PPAA hanno un Rt compatibile con uno scenario di tipo uno. Due Regioni, Sardegna e Puglia, riportano una allerta di resilienza, nessuna Regione riporta molteplici allerte.

Si osserva una ulteriore diminuzione nel numero di nuovi casi non associati a catene di trasmissione (1.578 vs. 2.407 la settimana precedente). La percentuale dei casi

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751
rilevati attraverso l'attività di tracciamento dei contatti è in lieve diminuzione (37,4% vs 39,5% la scorsa settimana). Stabile la percentuale dei casi rilevati attraverso la comparsa dei sintomi (35,8% vs 35,5%). Infine, il 26,8% è stato diagnosticato attraverso attività di screening.

Nessuna Regione/PPAA supera la soglia critica di occupazione dei posti letto in terapia intensiva o area medica. Il tasso di occupazione in terapia intensiva è 3%, sotto la soglia critica, con una diminuzione nel numero di persone ricoverate che passa da 362 (22/06/2021) a 240 (29/06/2021). Il tasso di occupazione in aree mediche a livello nazionale scende ulteriormente (3%). Il numero di persone ricoverate in queste aree passa da 2.289 (22/06/2021) a 1.676 (29/06/2021).

Complessivamente, l'incidenza sull'intero territorio nazionale è in ulteriore diminuzione, e nella totalità dei territori regionali ha raggiunto livelli tali da consentire una gestione basata sul contenimento, ovvero sull'identificazione dei casi e sul tracciamento dei loro contatti. La stima dell'indice di trasmissibilità Rt medio calcolato sui casi sintomatici è stabilmente al di sotto della soglia epidemica e la pressione sui servizi ospedalieri è in ulteriore diminuzione e largamente al di sotto della soglia critica in tutte le Regioni/PA. FL

La circolazione della variante delta, connotata da maggior contagiosità e capacità d'indurre manifestazioni anche gravi o fatali in soggetti non vaccinati o che hanno ricevuto una sola dose di vaccino, sta portando ad un aumento dei casi in altri Paesi. Nella flash survey del 22 giugno u.s., mentre la variante Alfa (B.1.1.7), se pur ancora predominante, vede diminuita la sua prevalenza a livello nazionale, dall'indagine si evince che la variante Gamma (P.1 e suoi sottolignaggi) ha una prevalenza in leggero aumento rispetto alla precedente indagine e che la variante Delta (B.1.167.2) è in aumento avendo raggiunto una percentuale del 22.7%, anche se la prevalenza è K

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751
probabilmente sovrastimata a causa della presenza di numerosi focolai (che vengono identificati e quindi indagati in maniera più estesa) nelle varie Regioni/PPAA Italiane
È fondamentale che la popolazione continui a rispettare tutte le misure raccomandate di protezione individuale e distanziamento in tutte le occasioni di contatto con persone al di fuori del proprio nucleo abitativo per ridurre il rischio di contagio. Si ricorda che è obbligatorio adottare comportamenti individuali rigorosi e rispettare le misure igienico-sanitarie predisposte relative a distanziamento e uso corretto delle mascherine.

Il CTS sottolinea ancora una volta l'importanza di progredire rapidamente con la campagna vaccinale, rispettando le priorità identificate in funzione del criterio di fragilità per fascia anagrafica o per patologia concomitante. Si sottolinea anche che è necessario raggiungere una elevata copertura vaccinale ed il completamento dei cicli di vaccinazione per prevenire recrudescenze di episodi di aumentata circolazione del virus sostenute da varianti emergenti con maggior trasmissibilità.

FL

Il Comitato esamina il **punto n. 2** dell'ordine del giorno, che ha per oggetto una serie di questioni d'interesse del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e relativa alle condizioni del trasporto pubblico terrestre, aereo e marittimo per la "ripresa" di settembre (v. allegato).

lt

Il CTS ha ricevuto, in prossimità della seduta, la documentazione relativa a uno studio condotto in esecuzione di un Accordo di collaborazione tra il Ministero delle infrastrutture e la mobilità sostenibili, l'Istituto italiano di tecnologia («IIT») e l'INAIL per la realizzazione di soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico nel settore ferroviario (servizi regionali ed IC), cui ha preso parte anche il Registro Navale Italiano («RINA») (v. allegati).

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

Il Comitato, preso atto di tale documentazione, oggetto nella seduta odierna di un primo esame, stabilisce di esprimere una valutazione definitiva ad una prossima seduta, alla quale sarà opportuno invitare rappresentanti degli enti coinvolti nello studio in questione, per ottenerne i necessari chiarimenti e ogni altra utile informazione.

Si passa all'esame del **punto n. 3** dell'ordine del giorno, vertente su una richiesta di parere del Ministero dell'Interno circa le misure per la prevenzione e il contrasto dei contagi nell'ambito delle celebrazioni religiose pubbliche con la partecipazione dei fedeli (allegato).

Nella richiesta di parere si chiede, in buona sostanza, se lo scenario epidemiologico attuale (e quello prevedibile a breve termine) consenta di rivalutare i Protocolli a suo tempo approvati per le celebrazioni religiose e per le processioni, queste ultime oggetto di un protocollo specifico già approvato dal CTS, con osservazioni, nella seduta dell'8 giugno 2000. In tale occasione, il Comitato ebbe a richiamare *«anche per i riti religiosi che prevedono un processione all'esterno di strutture ecclesiastiche e luoghi di culto – ferma restando l'adozione delle misure relative al distanziamento fisico, all'uso delle mascherine ed all'osservanza della corretta "etichetta respiratoria" e della altre misure igienico - sanitarie come il lavaggio frequente delle mani – il rigoroso rispetto delle misure precauzionali al fine di evitare ogni tipo di aggregazione o assembramento dei fedeli»* e ad evidenziare come l'applicazione di tali raccomandazioni dovesse *«avvenire sotto la diretta responsabilità delle autorità sanitarie, civili e religiose»*. FL

Il CTS rileva che le indicazioni circa lo svolgimento delle cerimonie religiose e le processioni erano state date, lo scorso anno, in un contesto di diffusione della pandemia paragonabile a quello attualmente osservabile, caratterizzato da incidenza

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

bassa e in decrescita dei contagi. Rispetto allo scenario a suo tempo esaminato, occorre, da un lato, tenere conto della sopravvenuta disponibilità dei vaccini e del buon andamento della campagna di vaccinazione, ma, dall'altro lato, dalla progressiva diffusione della variante Delta – maggiormente contagiosa e, in base alle prime evidenze scientifiche, in grado di indurre forme sintomatiche di SARS-CoV-2 anche nei soggetti che non hanno completato la vaccinazione con una seconda dose – che rende probabile, nelle prossime settimane, un arresto del trend decrescente dei contagi se non, addirittura, un rialzo nel numero dei contagi.

Deve essere, al riguardo, considerato che non appare verosimile l'utilizzo del c.d. certificato verde nei descritti contesti, benché se ne potrebbe valutare, da parte dei decisori politici, l'adozione nelle processioni con riguardo ad alcune figure selezionate ben prima dell'evento e destinate ad attività che, anche per l'impossibilità pratica dell'utilizzo dei dispositivi di protezione, espongono a particolari rischi (come, ad esempio, i portatori di statue e palanchini, necessariamente a contatto l'un l'altro ed in fatica, o i componenti della bande musicali di accompagnamento, di regola composte prevalentemente di fiati).

Ciò premesso, il CTS ritiene, allo stato, di dover confermare le indicazioni e le raccomandazioni già fornite per le cerimonie religiose. Per quanto riguarda le processioni, evidenziata la notoria idoneità di tali cerimonie a costituire occasione di propagazione del contagio, ritiene il Comitato che – ferma restando, nella misura del possibile, l'esigenza di evitare assembramenti – non si possa derogare alla rigorosa applicazione delle regole già previste per la circolazione all'aperto, le quali impongono l'uso dei dispositivi di protezione individuale in tutti i casi in cui non sia possibile mantenere il distanziamento interpersonale e siano previsti affollamenti/assembramenti.

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

Essenziale è, inoltre, il coinvolgimento delle autorità sanitarie locali, alla cui responsabilità va rimessa la definizione delle specifiche prescrizioni, da individualizzare sulla base delle concrete caratteristiche dei singoli eventi, così come il controllo del rispetto delle prescrizioni medesime.

Nell'ambito delle questioni varie ed eventuali, il CTS rileva che la diffusione e le caratteristiche della variante Delta potrebbe consigliare di rivedere le condizioni di rilascio del c.d. certificato verde e, in particolare, la scelta operata dal legislatore di dare titolo all'ottenimento del certificato ai soggetti che hanno effettuato solo la prima dose dei vaccini a doppia dose. Il nuovo contesto di fatto potrebbe, infatti, consigliare di allineare le condizioni previste su scala nazionale a quelle che caratterizzano il rilascio del *green pass* europeo. Questo rilascio avviene al 14° giorno della somministrazione della seconda dose dei vaccini Pfizer-BioNtech, Moderna e AstraZeneca e al 14° giorno dopo la somministrazione del vaccino Johnson&Johnson. FL

Sempre nell'ambito delle questioni varie ed eventuali, il CTS analizza su richiesta formulata al coordinatore dal Signor Ministro della Salute la tematica della vaccinazione delle donne in stato di gravidanza.. Shimabukuro et al. hanno recentemente descritto sul *New England Journal of Medicine* la casistica più ampia ad oggi disponibile sul profilo di sicurezza dei vaccini a mRNA in gravidanza. Nonostante le segnalazioni delle donne vaccinate in gravidanza negli USA abbiano superato il milione di casi, solo per 827 di loro è stato possibile valutare il profilo di sicurezza a gravidanza conclusa. Nonostante non sia stato rilevato un aumento di rischio di effetti avversi per madri e neonati, la numerosità campionaria non è sufficiente per valutare in maniera conclusiva la sicurezza della vaccinazione anti COVID-19 in gravidanza. All'esito di approfondita discussione, il CTS rileva che, allo stato attuale delle conoscenze, non esistono controindicazioni alla somministrazione di uno dei vaccini H

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Ex O.C.D.P.C. 3 febbraio 2020, n. 630, come modificata dalla O.C.D.P.C. 17 marzo 2021, n. 751

approvati dalle agenzie regolatorie a tutte le donne in gravidanza, che ne facciano esplicita richiesta, a prescindere da età e condizione di salute. In ragione della mancanza di evidenze conclusive, la vaccinazione, non controindicata, non dovrebbe essere offerta attivamente a tutte le donne in gravidanza. Al contrario, la vaccinazione dovrebbe essere sempre considerata per le categorie a rischio che includono le donne maggiormente esposte all'infezione (es. le professioniste sanitarie) e quelle con comorbidità (come obesità, ipertensione, diabete), e/o cittadinanza di Paesi a forte pressione migratoria, così come raccomandato a livello nazionale e internazionale e recentemente confermato dai *Centers for Disease Control* (CDC) statunitense.

Alle ore 17,40, in assenza di altri argomenti sui quali concentrare il Coordinatore dichiara chiusa la seduta.

	Presente	Assente
Franco LOCATELLI (coordinatore)	in videoconferenza	
Silvio BRUSAFERRO (portavoce)	in videoconferenza	
Sergio FIORENTINO (segretario)	in videoconferenza	
Sergio ABRIGNANI	in videoconferenza	
Cinzia CAPORALE	in videoconferenza	
Fabio CICILIANO	in videoconferenza	
Donato GRECO	in videoconferenza	
Giuseppe IPPOLITO	in videoconferenza	
Alessia MELEGARO		X
Giorgio PALÙ		X
Giovanni REZZA		X

Verbale approvato dopo condivisione via e.mail da parte di tutti i Componenti.

IL COORDINATORE

Franco Locatelli

IL SEGRETARIO VERBALIZZANTE

Sergio Fiorentino

INFORMAZIONI NON CLASSIFICATE CONTROLLATE



Ministero della Salute, Istituto Superiore di Sanità
Cabina di Regia ai sensi del DM Salute 30 aprile 2020

Monitoraggio Fase 2 Report settimanale

Report 59 Sintesi nazionale

Monitoraggio Fase 2 (DM Salute 30 aprile 2020)
Dati relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021
(aggiornati al 30/6/2021)



Aggiornamento 30 giugno 2021 - Periodo di riferimento: 21/6/2021-27/6/2021

Headline della settimana:

Si conferma la diminuzione dell'incidenza, sia sull'intero territorio nazionale che in tutte le Regioni/PPAA, con valori molto al di sotto della soglia di 50 casi per 100.000 abitanti ogni 7 giorni. L'effettuazione di attività di tracciamento sistematico possono consentire una gestione basata sul contenimento ovvero sull'identificazione dei casi e sul tracciamento dei loro contatti.

La pressione sui servizi ospedalieri si conferma al di sotto della soglia critica in tutte le Regioni/PPAA. La stima dell'indice di trasmissibilità R_t medio calcolato sui casi sintomatici è stabilmente al di sotto della soglia epidemica.

Sebbene in assoluto i nuovi casi siano in diminuzione, la proporzione di casi di infezione da virus SARS-CoV-2 causati da varianti delta/kappa è in aumento in Italia. La maggior parte di questi casi è attribuibile a focolai circoscritti riportati in varie parti del paese. Poiché la variante delta sta portando ad un aumento dei casi anche in paesi con alta copertura vaccinale, è opportuno realizzare un capillare tracciamento e un sequenziamento rappresentativo dei casi.

E' necessario raggiungere una elevata copertura vaccinale ed il completamento dei cicli di vaccinazione per prevenire ulteriori recrudescenze di episodi di aumentata circolazione del virus sostenute da varianti emergenti con maggior trasmissibilità.

Sulla base dei dati e delle previsioni ECDC, della presenza di focolai causati dalla variante virale delta in Italia e delle attuali coperture vaccinali, è opportuno mantenere elevata l'attenzione, così come applicare e rispettare le misure necessarie per evitare un aumento della circolazione virale.



Punti chiave:

- Si riporta una analisi dei dati relativi al periodo 21–27 giugno 2021. Per i tempi che intercorrono tra l'esposizione al patogeno e lo sviluppo di sintomi e tra questi e la diagnosi e successiva notifica, verosimilmente molti dei casi notificati in questa settimana hanno contratto l'infezione all'inizio giugno.
- **Continua il calo nell'incidenza settimanale** (9 per 100.000 abitanti (21/06/2021-27/06/2021) vs 12 per 100.000 abitanti (13/06/2021-20/06/2021) dati flusso ISS). L'incidenza è sotto il valore di 50 per 100.000 abitanti ogni 7 giorni in tutto il territorio. Prosegue la campagna vaccinale e l'incidenza è attualmente ad un livello che consente il contenimento dei nuovi casi.
- Nel periodo 9 giugno–22 giugno 2021, l'Rt medio calcolato sui casi sintomatici è stato pari a **0,63 (range 0,61– 0,71), in lieve diminuzione rispetto alla settimana precedente, e sotto l'uno anche nel limite superiore**. Per dettagli sulle modalità di calcolo ed interpretazione dell'Rt riportato si rimanda all'approfondimento disponibile sul sito dell'Istituto Superiore di Sanità (https://www.iss.it/primo-piano/-/asset_publisher/o4oGR9qmvUz9/content/id/5477037).
- **Tutte le Regioni/PPAA sono classificate a rischio basso secondo il DM del 30 Aprile 2020**. Tutte le Regioni/PPAA hanno un Rt compatibile con uno scenario di tipo uno.
- **Nessuna Regione/PPAA supera la soglia critica di occupazione dei posti letto in terapia intensiva o area medica**. Il tasso di occupazione in terapia intensiva è 3%, sotto la soglia critica, con una diminuzione nel numero di persone ricoverate che passa da 362 (22/06/2021) a 240 (29/06/2021). Il tasso di occupazione in aree mediche a livello nazionale scende ulteriormente (3%). Il numero di persone ricoverate in queste aree passa da 2.289 (22/06/2021) a 1.676 (29/06/2021).
- Due Regioni, Sardegna e Puglia, riportano una allerta di resilienza, nessuna Regione riporta molteplici allerte.
- **Si osserva una ulteriore diminuzione nel numero di nuovi casi non associati a catene di trasmissione** (1.578 vs 2.407 la settimana precedente). La percentuale dei casi rilevati attraverso l'attività di tracciamento dei contatti è in lieve diminuzione (37,4% vs 39,5% la scorsa settimana). Stabile la percentuale dei casi rilevati attraverso la comparsa dei sintomi (35,8% vs 35,5%). Infine, il 26,8% è stato diagnosticato attraverso attività di screening.
- La circolazione della **variante delta** sta portando ad un aumento dei casi in altri paesi con alta copertura vaccinale, pertanto è opportuno realizzare un capillare tracciamento e sequenziamento dei casi.
- E' necessario raggiungere una **elevata copertura vaccinale ed il completamento dei cicli di vaccinazione** per prevenire ulteriori recrudescenze di episodi di aumentata circolazione del virus sostenute da varianti emergenti con maggior trasmissibilità.
- Sulla base dei dati e delle previsioni ECDC, della presenza di focolai causati dalla variante virale delta in Italia e delle attuali coperture vaccinali, è opportuno **mantenere elevata l'attenzione, così come applicare e rispettare le misure necessarie per evitare un aumento della circolazione virale**.



Sommario

Aggiornamento 30 giugno 2021 - Periodo di riferimento: 21/6/2021-27/6/2021	2
Punti chiave:	3
1. Valutazione del rischio	5
Algoritmo di valutazione di probabilità e indicatori rilevanti per fase di riferimento	6
Algoritmo di valutazione di impatto e indicatori rilevanti per fase di riferimento	8
Matrice di attribuzione del rischio in base agli algoritmi di valutazione di probabilità ed impatto	10
2. Appendice- Indicatori per la valutazione del rischio	12
Indicatori di processo sulla capacità di monitoraggio:	15
Indicatori di risultato relativi a stabilità di trasmissione	17
Indicatori di processo sulla capacità di accertamento diagnostico, indagine e di gestione dei contatti	21



1. Valutazione del rischio

Valutazione del rischio - Valutazione di probabilità di diffusione

Algoritmo di valutazione di probabilità e indicatori rilevanti per fase di riferimento

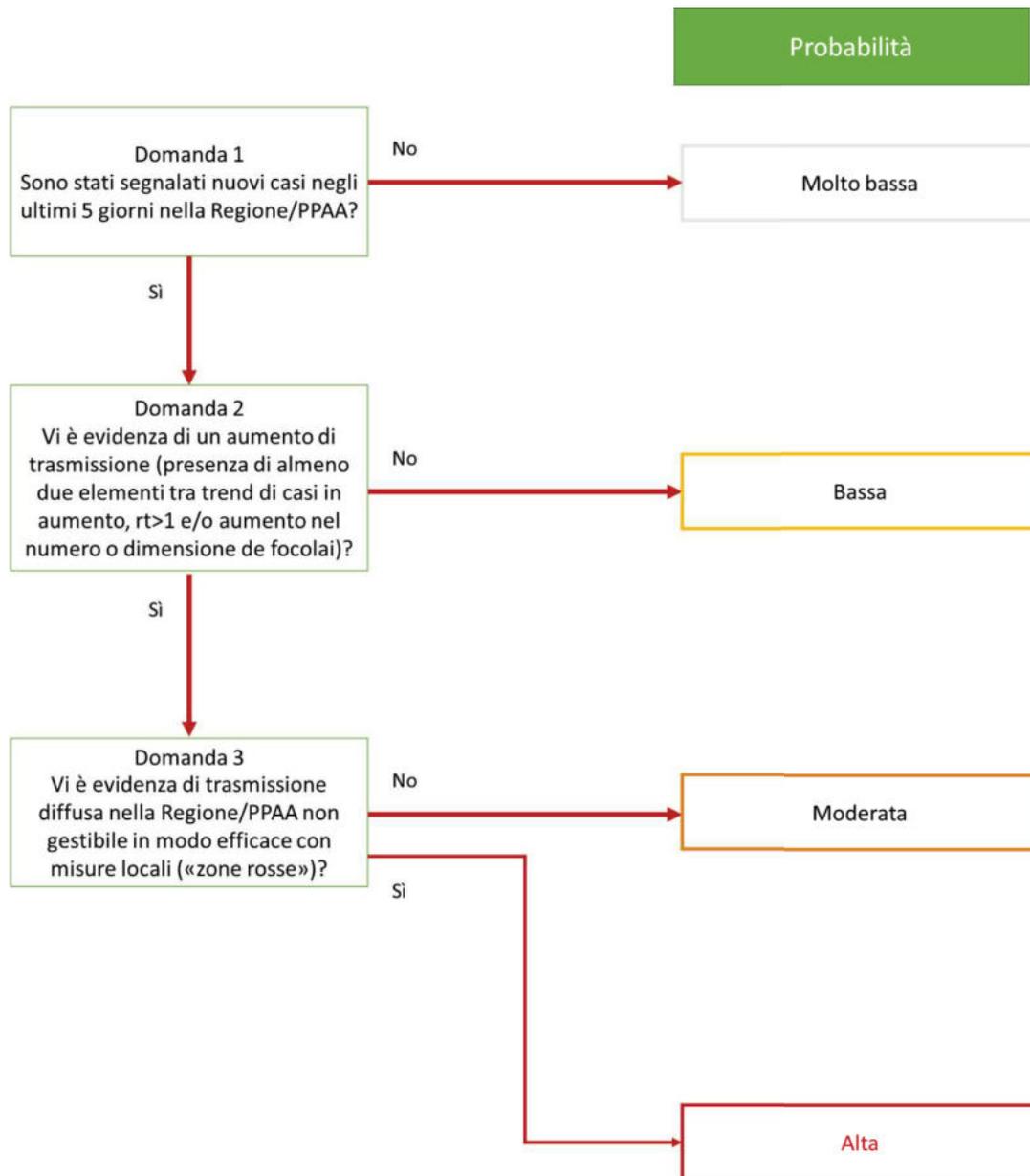




Tabella 1 - Valutazione della probabilità di diffusione d'accordo all'algoritmo di valutazione del DM Salute 30 aprile 2020, dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Completezza dei dati sopra-soglia (appendice-tabella 2)?	Domanda 1	Domanda 2				Domanda 3	Valutazione della probabilità
		Nuovi casi segnalati negli ultimi 5 giorni?	Trend di casi (Ind3.1)	Trend di casi (Ind3.4)	Rt puntuale sopra uno?	Trend focolai	Dichiarata trasmissione non gestibile in modo efficace con misure locali (zone rosse)?*	
Abruzzo	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Basilicata	Sì	Sì	↓	↓	Sì	↓	No	Bassa
Calabria	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Campania	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Emilia-Romagna	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
FVG	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Lazio	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Liguria	Sì	Sì	↑	↓**	No	↓	No	Bassa
Lombardia	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Marche	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Molise	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Piemonte	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
PA Bolzano/Bozen	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
PA Trento	Sì	Sì	↓	↓	No	↑	No	Bassa
Puglia	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Sardegna	Sì	Sì	↓	↑	No	↓	No	Bassa
Sicilia	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Toscana	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Umbria	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
V.d'Aosta/V.d'Aoste	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa
Veneto	Sì	Sì	↓	↓	No	↓	No	Bassa

* elemento considerato come allerta di resilienza ai sensi dell'articolo 30 comma 1 del DL n. 149 del 9 novembre 2020

** La Regione Liguria ha segnalato un errore nell'inserimento dei dati relativi alla "data di diagnosi" riportando dei casi relativi al periodo febbraio-maggio 2021 come diagnosticati nella settimana di riferimento. La Regione segnala che il numero reale di casi da attribuire alla settimana di monitoraggio nel flusso ISS è pari a 59.

Valutazione del rischio - Valutazione di impatto

Algoritmo di valutazione di impatto e indicatori rilevanti per fase di riferimento

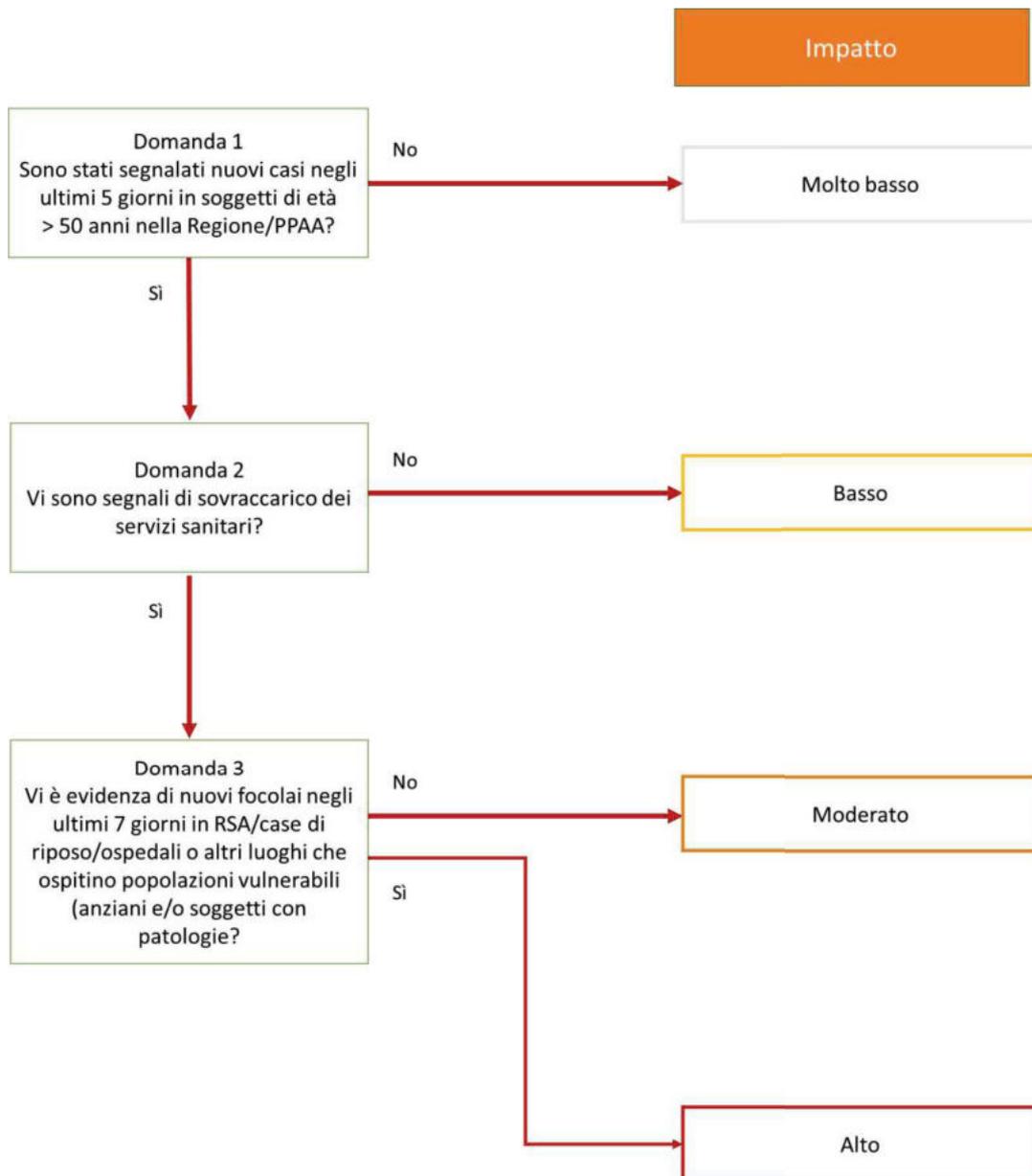




Tabella 2 – Valutazione di impatto d'accordo all'algoritmo di valutazione del DM Salute 30 aprile, dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Domanda 1	Domanda 2 (dati più recenti disponibili*)		Domanda 3	Valutazione di impatto
	Nuovi casi segnalati negli ultimi 5 giorni in soggetti di età >50 anni?	Sovraccarico in Terapia Intensiva (Ind3.8 sopra 30%)?	Sovraccarico in aree mediche (Ind3.9 sopra 40%)?	Evidenza di nuovi focolai negli ultimi 7 giorni in RSA/case di riposo/ospedali o altri luoghi che ospitano popolazioni vulnerabili (anziani e/o soggetti con patologie)?	
Abruzzo	Si	No	No	-	Bassa
Basilicata	Si	No	No	-	Bassa
Calabria	Si	No	No	-	Bassa
Campania	Si	No	No	-	Bassa
Emilia-Romagna	Si	No	No	-	Bassa
FVG	Si	No	No	-	Bassa
Lazio	Si	No	No	-	Bassa
Liguria	Si	No	No	-	Bassa
Lombardia	Si	No	No	-	Bassa
Marche	Si	No	No	-	Bassa
Molise	Si	No	No	-	Bassa
Piemonte	Si	No	No	-	Bassa
PA Bolzano/Bozen	Si	No	No	-	Bassa
PA Trento	Si	No	No	-	Bassa
Puglia	Si	No	No	-	Bassa
Sardegna	Si	No	No	-	Bassa
Sicilia	Si	No	No	-	Bassa
Toscana	Si	No	No	-	Bassa
Umbria	Si	No	No	-	Bassa
V.d'Aosta/V.d'Aoste	Si	No	No	-	Bassa
Veneto	Si	No	No	-	Bassa

*aggiornato al 29/06/2021

Valutazione del rischio - Classificazione complessiva di rischio

Matrice di attribuzione del rischio in base agli algoritmi di valutazione di probabilità ed impatto

Probabilità \ Impatto	Molto Bassa	Bassa	Moderata	Alta
Molto Basso	Rischio Molto basso	Rischio Basso	Rischio Basso	Rischio Moderato
Basso	Rischio Basso	Rischio Basso	Rischio Moderato	Rischio Moderato
Moderato	Rischio Basso	Rischio Moderato	Rischio Moderato	Rischio Alto
Alto	Rischio Moderato	Rischio Moderato	Rischio Alto	Rischio Molto Alto

+ Resilienza territoriale = Classificazione del rischio complessiva

Note: Come segnalato nel DM Salute 30 aprile 2020: "Qualora *gli indicatori non opzionali di processo sulla capacità di accertamento diagnostico, indagine e di gestione [Tabella 3] dei contatti non siano valutabili o diano molteplici segnali di allerta, il rischio così calcolato dovrà essere rivalutato al livello di rischio immediatamente superiore.*"

NB Poiché ai sensi del documento "Prevenzione e risposta a COVID-19: evoluzione della strategia e pianificazione nella fase di transizione per il periodo autunno-invernale" e della legislazione corrente, le misure di risposta non differiscono per la classificazione di rischio "bassa" e "molto bassa" e per la classificazione di rischio "alta" e "molto alta", tale distinzione non viene riportata in questa relazione.

Tabella 3 – Valutazione complessiva di rischio d'accordo alla matrice di rischio del DM Salute 30 aprile e sulla probabilità di raggiungere le soglie critiche di occupazione dei PL in area medica e terapia intensiva nei prossimi 30 giorni, dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Valutazione della probabilità	Valutazione di impatto	Molteplici allerte di resilienza? (Appendice tabella 3)	Probabilità di una escalation nei prossimi 30 giorni (proiezioni al giorno 30/07/2021 della probabilità di superare le soglie di occupazione dei PL)		Classificazione complessiva del rischio
				% probabilità raggiungere occupazione TI 30%	% probabilità raggiungere occupazione aree mediche 40%	
Abruzzo	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Basilicata	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Calabria	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Campania	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Emilia-Romagna	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
FVG	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Lazio	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Liguria	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Lombardia	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Marche	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Molise	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Piemonte	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
PA Bolzano/Bozen	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
PA Trento	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Puglia	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Sardegna	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Sicilia	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Toscana	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Umbria	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
V.d'Aosta/V.d'Aoste	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa
Veneto	Bassa	Bassa	No	<5%	<5%	Bassa



2. Appendice- Indicatori per la valutazione del rischio

Appendice - Tabella 1 – Quadro sintetico con i principali indicatori del monitoraggio e compatibilità con gli Rt puntuali con gli scenari ai sensi del documento "Prevenzione e risposta a COVID-19: evoluzione della strategia e pianificazione nella fase di transizione per il periodo autunno-invernale", dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Nuovi casi segnalati nella settimana	Trend settimanale COVID-19		Stima di Rt-puntuale (calcolato al 16/06/2021)	Dichiarata trasmissione e non gestibile in modo efficace con misure locali (zone rosse)	Valutazione della probabilità	Valutazione di impatto	Allerte relative alla resilienza dei servizi sanitari territoriali	Compatibilità à Rt sintomi puntuale con gli scenari di trasmissione *	Classificazione e complessiva di rischio	Classificazione Alta e/o equiparata ad Alta per 3 o più settimane consecutive
		Casi (Fonte ISS)	Focolai								
Abruzzo	146	-19.2	-22	0.81 (CI: 0.65-0.98)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Basilicata	102	-28.2	-6	1.35 (CI: 0.85-1.93)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Calabria	209	-48.7	-4	0.73 (CI: 0.56-0.9)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Campania	560	-22.3	-134	0.51 (CI: 0.46-0.57)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Emilia-Romagna	379	-26.3	-112	0.6 (CI: 0.53-0.67)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
FVG	86	-12.9	-6	0.81 (CI: 0.64-0.99)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Lazio	557	-26.1	-51	0.59 (CI: 0.53-0.66)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Liguria	50	137.7**	-9	0.81 (CI: 0.64-0.99)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Lombardia	835	-29.4	-205	0.6 (CI: 0.56-0.65)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Marche	70	-33.6	-28	0.74 (CI: 0.55-0.95)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Molise	35	-23.9	-1	0 (CI: 0-0)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Piemonte	217	-47.1	-73	0.56 (CI: 0.48-0.66)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
PA Bolzano/Bozen	39	-35.0	-3	0.51 (CI: 0.36-0.69)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
PA Trento	26	-40.9	1	0.62 (CI: 0.43-0.87)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Puglia	327	-42.3	-2	0.76 (CI: 0.68-0.84)	No	Bassa	Bassa	1 allerta segnalata. Ind 2.1 in aumento	1	Bassa	No
Sardegna	77	14.1	-21	0.96 (CI: 0.75-1.2)	No	Bassa	Bassa	1 allerta segnalata. Ind 2.1 in aumento	1	Bassa	No
Sicilia	744	-33.3	-145	0.75 (CI: 0.69-0.81)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Toscana	285	-30.7	-64	0.58 (CI: 0.51-0.65)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Umbria	62	-38.5	-12	0.97 (CI: 0.81-1.13)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
V.d'Aosta/V.d'Aoste	11	-31.2	-9	0.77 (CI: 0.49-1.1)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No
Veneto	256	-29.5	-118	0.65 (CI: 0.57-0.74)	No	Bassa	Bassa	0 allerte segnalate	1	Bassa	No

PA: Provincia Autonoma; gg: giorni; * ai sensi del documento "Prevenzione e risposta a COVID-19: evoluzione della strategia e pianificazione nella fase di transizione per il periodo autunno-invernale"; ** La Regione Liguria ha segnalato un errore nell' inserimento dei dati relativi alla "data di diagnosi" riportando dei casi relativi al periodo febbraio-maggio 2021 come diagnosticati nella settimana di riferimento. La Regione segnala che il numero reale di casi da attribuire alla settimana di monitoraggio nel flusso ISS è pari a 59.



Dimensione 1 - completezza dei dati

Indicatori di processo sulla capacità di monitoraggio:

Settore	N	Indicatore	Soglia	Allerta	Allerta
Capacità di monitoraggio (indicatori di qualità dei sistemi di sorveglianza con raccolta dati a livello nazionale)	1.1	Numero di casi sintomatici notificati per mese in cui è indicata la data inizio sintomi / totale di casi sintomatici notificati al sistema di sorveglianza nello stesso periodo	<p>Almeno il 60% con trend in miglioramento</p> <p>Un valore di almeno 50% con trend in miglioramento sarà considerato accettabile nelle prime 3 settimane dal 4 maggio 2020</p>	<60%	Sorveglianza integrata nazionale
	1.2	Numero di casi notificati per mese con storia di ricovero in ospedale (in reparti diversi dalla TI) in cui è indicata la data di ricovero/totale di casi con storia di ricovero in ospedale (in reparti diversi dalla TI) notificati al sistema di sorveglianza nello stesso periodo			
	1.3	Numero di casi notificati per mese con storia di trasferimento/ricovero in reparto di terapia intensiva (TI) in cui è indicata la data di trasferimento o ricovero in TI/totale di casi con storia di trasferimento/ricovero in terapia intensiva notificati al sistema di sorveglianza nello stesso periodo			
	1.4	Numero di casi notificati per mese in cui è riportato il comune di domicilio o residenza/totale di casi notificati al sistema di sorveglianza nello stesso periodo			



Ministero della Salute



Appendice - Tabella 2 – Indicatori di processo sulla capacità di monitoraggio, monitoraggio per Regione, dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Ind1.1 settimana precedente (%)	Ind1.1 settimana di riferimento (%)	Variazione	Ind1.2 (%)	Ind1.3 (%)	Ind1.4 (%)
Abruzzo	98.1	98.5	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.9
Basilicata	100.0	100.0	Stabilmente sopra soglia	100.0	NC*	100.0
Calabria	87.1	81.4	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.6
Campania	99.9	100.0	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.9
Emilia-Romagna	100.0	100.0	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.8
FVG	99.0	99.3	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.3
Lazio	94.4	94.4	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	93.6
Liguria	95.0	93.3	Stabilmente sopra soglia	100.0	NC*	95.1
Lombardia	83.7	84.5	Stabilmente sopra soglia	99.9	100	97.5
Marche	100.0	99.5	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	100.0
Molise	66.7	100.0	Stabilmente sopra soglia	100.0	NC*	100.0
Piemonte	78.1	77.7	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	98.2
PA Bolzano/Bozen	98.7	98.6	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	96.9
PA Trento	99.4	99.5	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	94.5
Puglia	97.3	97.4	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.8
Sardegna	97.8	97.7	Stabilmente sopra soglia	100.0	NC*	100.0
Sicilia	99.1	98.9	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.8
Toscana	98.2	98.1	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	98.3
Umbria	96.6	95.9	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.4
V.d'Aosta/V.d'Aoste	99.4	100.0	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	100.0
Veneto	98.2	97.6	Stabilmente sopra soglia	100.0	100	99.9

*NC: Non calcolabile in quanto non ci sono casi attualmente ricoverati in terapia intensiva



Dimensione 2 - la classificazione della trasmissione ed impatto

Indicatori di risultato relativi a stabilità di trasmissione

Settore	N	Indicatore	Soglia	Allerta	Fonte dati
Stabilità di trasmissione	3.1	Numero di casi riportati alla protezione civile negli ultimi 14 giorni	Numero di casi con trend settimanale in diminuzione o stabile	Casi in aumento negli ultimi 5gg (% di aumento settimanale con soglie standard da utilizzare come "cruscotto informativo")	Ministero della salute
	3.2	Rt calcolato sulla base della sorveglianza integrata ISS (si utilizzeranno due indicatori, basati su data inizio sintomi e data di ospedalizzazione)	Rt regionale calcolabile e ≤ 1 in tutte le Regioni/PPAA in fase 2 A	Rt > 1 o non calcolabile	Database ISS elaborato da FBK
	3.4	Numero di casi per data diagnosi e per data inizio sintomi riportati alla sorveglianza integrata COVID-19 per giorno	Trend settimanale in diminuzione o stabile	Casi in aumento nell'ultima settimana (% di aumento settimanale con soglie standard da utilizzare come "cruscotto informativo")	ISS - Sistema di Sorveglianza integrata COVID-19
	3.5	Numero di nuovi focolai di trasmissione (2 o più casi epidemiologicamente collegati tra loro o un aumento inatteso nel numero di casi in un tempo e luogo definito)	Mancato aumento nel numero di focolai di trasmissione attivi nella Regione Assenza di focolai di trasmissione sul territorio regionale per cui non sia stata rapidamente realizzata una valutazione del rischio e valutata l'opportunità di istituire una "zona rossa" sub-regionale	Evidenza di nuovi focolai negli ultimi 7 giorni in particolare se in RSA/case di riposo/ospedali o altri luoghi che ospitano popolazioni vulnerabili. La presenza nuovi focolai nella Regione richiede una valutazione del rischio ad hoc che definisca qualora nella regione vi sia una trasmissione sostenuta e diffusa tale da richiedere il ritorno alla fase 1	ISS - Monitoraggio dei focolai e delle zone rosse con schede di indagine
	3.6	Numero di nuovi casi di infezione confermata da SARS-CoV-2 per Regione non associati a catene di trasmissione note	Nel caso vi siano nuovi focolai dichiarati, l'indicatore può monitorare la qualità del contact-tracing, nel caso non vi siano focolai di trasmissione la presenza di casi non collegati a catene di trasmissione potrebbe essere compatibile con uno scenario di bassa trasmissione in cui si osservano solo casi sporadici (considerando una quota di circolazione non visibile in soggetti pauci- sintomatici)	In presenza di focolai, la presenza di nuovi casi di infezione non tracciati a catene note di contagio richiede una valutazione del rischio <i>ad hoc</i> che definisca qualora nella regione vi sia una trasmissione sostenuta e diffusa tale da richiedere il ritorno alla fase 1	Valutazione periodica settimanale
	Servizi sanitari e assistenziali non sovraccarichi	3.8	Tasso di occupazione dei posti letto totali di Terapia Intensiva (codice 49) per pazienti COVID-19	$\leq 30\%$	> 30%
3.9		Tasso di occupazione dei posti letto totali di Area Medica per pazienti COVID-19	$\leq 40\%$	> 40%	



Nota Metodologica

NB Classificazioni non valutabili nella attuale situazione sono da considerarsi equiparabili a classificazioni di rischio alto/molto alto

Stima di Rt: La renewal equation che è alla base del metodo per il calcolo di Rt considera "il numero di nuovi casi locali con inizio sintomi al giorno t" (x) trasmessi dai "casi con inizio sintomi nei giorni precedenti" (y). Quando abbiamo dei casi importati, questi vengono contati insieme a tutti gli altri casi in y, in quanto potenziali "infettori" di nuovi casi locali, ma non in x, in quanto infezioni che sono state trasmesse altrove. Dal punto di vista computazionale è sufficiente, per le regioni, continuare ad utilizzare gli script basati sul software EpiEstim, avendo cura di inserire nella terza colonna del file di input il numero corretto di casi giornalieri che sono stati importati da un'altra regione o dall'estero.

Valutazione del Rischio: nel caso in cui venga riscontrato un aumento in entrambi i flussi di sorveglianza ma questo sia attribuibile esclusivamente a casi importati e immediatamente isolati al loro arrivo sul territorio regionale, questo non porta automaticamente ad un aumento nel livello di rischio.

Dati sui focolai: appurato ormai il consolidamento del dato sui focolai riportati da ciascuna Regione/PA, il trend nel numero di focolai per settimana è utilizzato dal report numero 12 nella valutazione del rischio in linea con quanto riportato alla Figura 1 del DM Salute del 30 aprile 2020.

Casi importati: La completezza del dato sulla provenienza dei casi (autoctoni, importati da altra Regione, importati da Stato estero) è considerata sufficiente e ne è quindi tenuto conto nel calcolo dell'Rt e nella valutazione del rischio (interpretazione dell'indicatore 3.4).

Scenario settimanale di riferimento: viene introdotta la analisi dello scenario settimanale sulla base del dato Rt sintomi (puntuale) in base a quanto definito nel documento [Prevenzione e risposta a Covid-19: evoluzione della strategia e pianificazione nella fase di transizione per il periodo autunno-invernale](#) :

- **Compatibile con Scenario 1:** Rt regionali sopra soglia per periodi limitati (inferiore a 1 mese)
- **Compatibile con Scenario 2:** Rt regionali significativamente compresi tra $Rt=1$ e $Rt=1,25$
- **Compatibile con Scenario 3:** Rt regionali significativamente compresi tra $Rt=1,25$ e $Rt=1,5$
- **Compatibile con Scenario 4:** Rt regionali significativamente maggiori di 1,5

Probabilità di raggiungere soglie di occupazione posti letto: Viene introdotto il dato **stimato a 1 mese** in base all'Rt di ospedalizzazione sulla probabilità di raggiungere le soglie previste negli indicatori 3.8 e 3.9 relative al tasso di occupazione dei posti letto in terapia intensiva ed area medica **qualora si mantengano le condizioni osservate nella settimana di monitoraggio corrente**. Viene fornito il dato categorizzato come segue: <5%, 5-50%, > 50%. Sono integrate nelle stime di proiezione i posti letto attivabili nel periodo compatibile con la stima stessa.

Occupazione posti letto: si riporta in questa relazione il dato più recente trasmesso dalle Regioni/PA alla DG Programmazione del Ministero della Salute. Il tasso di occupazione è calcolato dal mese di maggio tenendo conto dei soli posti letto attivi al momento della rilevazione.



Ministero della Salute



Appendice - Tabella 3 – Indicatori di risultato relativi a stabilità di trasmissione, dati al 30 giugno 2021 relativi alla settimana 21/6/2021-27/6/2021

Regione.PA	Ind3.1	Trend 3.1 (% variazione settimanale)	Trend 3.4 (% variazione settimanale)	Ind3.2 (Rt puntuale)	Ind3.5	Ind3.6	Ind3.8*	Ind3.9*
Abruzzo	297	-18.9	-19.2	0.81 (CI: 0.65-0.98)	24	22	1%	2%
Basilicata	245	-23.7	-28.2	1.35 (CI: 0.85-1.93)	6	0	0%	4%
Calabria	673	-42.4	-48.7	0.73 (CI: 0.56-0.9)	7	23	4%	8%
Campania	1488	-23.3	-22.3	0.51 (CI: 0.46-0.57)	94	121	4%	5%
Emilia-Romagna	1011	-26.0	-26.3	0.6 (CI: 0.53-0.67)	5	185	4%	3%
FVG	-458	-628.0**	-12.9#	0.81 (CI: 0.64-0.99)	11	21	0%	1%
Lazio	1409	-25.4	-26.1	0.59 (CI: 0.53-0.66)	107	32	6%	3%
Liguria	355	155.0	137.7§	0.81 (CI: 0.64-0.99)	1	6	3%	1%
Lombardia	2077	-28.9	-29.4	0.6 (CI: 0.56-0.65)	109	468	4%	4%
Marche	203	-41.4	-33.6	0.74 (CI: 0.55-0.95)	17	7	2%	2%
Molise	85	-30.0	-23.9	0 (CI: 0-0)	3	0	0%	4%
Piemonte	703	-43.1	-47.1	0.56 (CI: 0.48-0.66)	28	30	2%	3%
PA Bolzano/Bozen	95	-44.3	-35.0	0.51 (CI: 0.36-0.69)	2	21	3%	2%
PA Trento	71	-38.6	-40.9	0.62 (CI: 0.43-0.87)	4	19	0%	1%
Puglia	1005	-40.5	-42.3	0.76 (CI: 0.68-0.84)	19	173	3%	4%
Sardegna	199	-19.1	14.1	0.96 (CI: 0.75-1.2)	19	13	1%	2%
Sicilia	2031	-37.1	-33.3	0.75 (CI: 0.69-0.81)	114	241	4%	5%
Toscana	811	-34.2	-30.7	0.58 (CI: 0.51-0.65)	196	135	6%	2%
Umbria	170	-36.5	-38.5	0.97 (CI: 0.81-1.13)	12	36	3%	3%
V.d'Aosta/V.d'Aoste	29	-38.9	-31.2	0.77 (CI: 0.49-1.1)	2	7	0%	1%
Veneto	698	-22.8	-29.5#	0.65 (CI: 0.57-0.74)	25	18	1%	1%

* dato aggiornato al giorno 29/06/2021

**La Regione FVG ha effettuato un controllo di qualità dei dati relativi al periodo giugno 2020 a giugno 2021. Questo ha portato ad una correzione del numero totale dei casi. Il numero di nuovi casi questa settimana, in seguito a tale rettifica, è pari a 98 casi.

Regioni/PPAA dove è stato rilevato un forte ritardo di notifica dei casi nel flusso ISS che potrebbe rendere la valutazione di questi indicatori meno affidabile.

§ La Regione Liguria ha segnalato un errore nell' inserimento dei dati relativi alla "data di diagnosi" riportando dei casi relativi al periodo febbraio-maggio 2021 come diagnosticati nella settimana di riferimento. La Regione segnala che il numero reale di casi da attribuire alla settimana di monitoraggio nel flusso ISS è pari a 59.

Dimensione 3 - Resilienza dei servizi sanitari preposti nel caso di una recrudescenza dell'epidemia da COVID-19

Indicatori di processo sulla capacità di accertamento diagnostico, indagine e di gestione dei contatti

Settore	N	Indicatore	Soglia	Allerta	Fonte dati
Abilità di testare tempestivamente tutti i casi Sospetti	2.1	% di tamponi positivi escludendo per quanto possibile tutte le attività di screening e il "re-testing" degli stessi soggetti, complessivamente e per macro-setting (territoriale, PS/Ospedale, altro) per mese.* *Il calcolo di questo indicatore, senza modificarne la definizione, sarà oggetto di rivalutazione in collaborazione con le Regioni/PA alla luce delle modifiche previste nella definizione internazionale di caso per gli aspetti legati all'accertamento diagnostico dei casi COVID-19	Trend in diminuzione e in setting ospedalieri/PS Valore predittivo positivo (VPP) dei test stabile o in diminuzione	Trend in aumento in setting ospedalieri/PS VPP in aumento	Valutazione periodica settimanale
	2.2	Tempo tra data inizio sintomi e data di diagnosi	Mediana settimanale ≤ 5gg	Mediana settimanale > 5gg	ISS - Sistema di Sorveglianza integrata COVID-19
	2.3 (opzionale)	Tempo tra data inizio sintomi e data di isolamento	Mediana settimanale ≤ 3gg	Mediana settimanale > 3gg	ISS - Sistema di Sorveglianza integrata COVID-19 con integrazione di questa variabile
Possibilità di garantire adeguate risorse per contact-tracing, isolamento e quarantena	2.4	Numero, tipologia di figure professionali e tempo/persona dedicate in ciascun servizio territoriale al contact-tracing	Numero e tipologia di figure professionali dedicate a ciascuna attività a livello locale progressivamente allineato con gli standard raccomandati a livello europeo	Numero e tipologia di figure professionali dedicate a livello locale riportato come non adeguato in base agli standard raccomandati a livello europeo	Relazione periodica (mensile)
	2.5	Numero, tipologia di figure professionali e tempo/persona dedicate in ciascun servizio territoriale alle attività di prelievo/invio ai laboratori di riferimento e monitoraggio dei contatti stretti e dei casi posti rispettivamente in quarantena e isolamento			
	2.6	Numero di casi confermati di infezione nella regione per cui sia stata effettuata una regolare indagine epidemiologica con ricerca dei contatti stretti/totale di nuovi casi di infezione confermati	Trend in miglioramento o con target finale 100%		

Appendice - Tabella 4 – Indicatori di processo sulla capacità di accertamento diagnostico, indagine e di gestione dei contatti e valutazione della resilienza dei servizi sanitari territoriali

Regione.PA	Ind2.1* (precedente)	Ind2.1 (settimana di riferimento)	Ind2.2 (mediana giorni tra inizio sintomi e diagnosi**)	Ind2.3 (mediana)	Ind2.4	Ind2.5	Totale risorse umane	Ind2.6	Resilienza dei servizi sanitari territoriali
Abruzzo	1%	0.9%	2	1	0.7 per 10000	0.8 per 10000	1.5 per 10000	100%	0 allerte segnalate
Basilicata	3.3%	2.5%	3	0	1.5 per 10000	4.9 per 10000	6.4 per 10000	100%	0 allerte segnalate
Calabria	3.1%	1.6%	2	1.5	0.9 per 10000	0.6 per 10000	1.4 per 10000	90.1%	0 allerte segnalate
Campania	2.7%	2.2%	1	1	0.8 per 10000	1.5 per 10000	2.2 per 10000	98.6%	0 allerte segnalate
Emilia-Romagna	1.5%	1.2%	2	Non calcolabile	1 per 10000	1 per 10000	2 per 10000	99.7%	0 allerte segnalate
FVG	1%	0.8%	2	1	0.5 per 10000	0.9 per 10000	1.4 per 10000	99%	0 allerte segnalate
Lazio	2.3%	1.9%	3	1	0.9 per 10000	1 per 10000	1.9 per 10000	98.2%	0 allerte segnalate
Liguria	0.6%	0.3%	3	2	0.7 per 10000	0.8 per 10000	1.5 per 10000	96.2%	0 allerte segnalate
Lombardia	0.8%	0.5%	2	Non calcolabile	0.6 per 10000	0.7 per 10000	1.3 per 10000	98.2%	0 allerte segnalate
Marche	1%	0.6%	0	0	0.5 per 10000	1.1 per 10000	1.6 per 10000	100%	0 allerte segnalate
Molise	2%	1.2%	0	0	1.1 per 10000	2.6 per 10000	3.7 per 10000	100%	0 allerte segnalate
Piemonte	0.5%	0.3%	4	1	1.4 per 10000	1.9 per 10000	3.2 per 10000	99.1%	0 allerte segnalate
PA Bolzano/Bozen	4.2%	2.7%	2	2	2 per 10000	3 per 10000	5 per 10000	100%	0 allerte segnalate
PA Trento	2.2%	1.8%	2	2	1.1 per 10000	1.6 per 10000	2.7 per 10000	100%	0 allerte segnalate

Regione.PA	Ind2.1* (precedente)	Ind2.1 (settimana di riferimento)	Ind2.2 (mediana giorni tra inizio sintomi e diagnosi**)	Ind2.3 (mediana)	Ind2.4	Ind2.5	Totale risorse umane	Ind2.6	Resilienza dei servizi sanitari territoriali
Puglia	1.8%	2%	3	2	0.6 per 10000	0.8 per 10000	1.4 per 10000	91.1%	1 allerta segnalata. Ind 2.1 in aumento
Sardegna	0.7%	0.9%	3	2	0.4 per 10000	1.5 per 10000	1.8 per 10000	100%	1 allerta segnalata. Ind 2.1 in aumento
Sicilia	4%	3%	2	0	1.5 per 10000	3.6 per 10000	5 per 10000	99.3%	0 allerte segnalate
Toscana	2.2%	1.6%	1	2	0.8 per 10000	1.1 per 10000	1.8 per 10000	99.9%	0 allerte segnalate
Umbria	1.8%	1.3%	3	1	0.9 per 10000	3 per 10000	4 per 10000	100%	0 allerte segnalate
V.d'Aosta/V.d'Aoste	2.3%	1.2%	3	0.5	1.3 per 10000	1.3 per 10000	2.6 per 10000	100%	0 allerte segnalate
Veneto	0.5%	0.4%	1	1	1 per 10000	1.8 per 10000	2.9 per 10000	90.2%	0 allerte segnalate

* le diverse politiche di offerta di "testing" e l'uso di test alternativi al test molecolare nelle Regioni/PPAA non rendono questo indicatore confrontabile tra le stesse.

** in presenza di numerosi casi che vengono diagnosticati prima dell'inizio dei sintomi (asintomatici alla diagnosi) è possibile il riscontro di tempi mediani molto brevi o, in casi estremi, negativi. Si ricorda che tutti i dati degli indicatori di monitoraggio sono validati con i referenti delle rispettive Regioni/PA prima della finalizzazione delle relazioni settimanali.

Indicatori decisionali come da Decreto Legge del 18 maggio 2021 n.65 articolo 13

Aggiornamento del 01/07/2021

Regione	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 11-17 giugno 2021	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 18-24 giugno 2021	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 25 giugno-1 luglio 2021	% OCCUPAZIONE PL AREA MEDICA DA PAZIENTI COVID al 29/06/2021	% OCCUPAZIONE PL TERAPIA INTENSIVA DA PAZIENTI COVID al 29/06/2021
Abruzzo	11,4	11,6	14,0	1,8%	0,5%
Basilicata	30,7	21,9	14,6	4,3%	0,0%
Calabria	24,9	20,0	10,4	7,5%	4,1%
Campania	18,4	11,9	12,2	5,3%	3,6%
Emilia Romagna	15,9	10,9	8,5	3,0%	3,6%
Friuli Venezia Giulia	11	8,0	7,5	0,8%	0,0%
Lazio	16,6	11,4	8,5	3,0%	5,7%
Liguria	6,2	5,7	4,2	1,1%	3,2%
Lombardia	15,6	9,4	7,8	3,7%	3,7%
Marche	11,9	6,9	6,9	2,2%	1,9%
Molise	8,8	13,5	9,8	3,6%	0,0%
PA di Bolzano	16,5	8,4	7,7	1,5%	3,0%
PA di Trento	13	6,8	5,0	1,0%	0,0%
Piemonte	13,3	7,2	4,6	2,8%	2,2%
Puglia	19,6	10,9	7,7	4,2%	3,0%
Sardegna	8,3	4,6	5,3	1,9%	1,4%
Sicilia	30,5	20,3	15,5	5,2%	3,6%
Toscana	19,6	10,3	7,4	1,9%	6,3%
Umbria	12	9,6	5,8	2,5%	3,1%
Valle d'Aosta	12,9	10,5	12,1	1,2%	0,0%
Veneto	9,7	7,1	5,8	0,9%	0,8%
ITALIA	17	11	9	3,0%	3,2%

Fonte dati: Ministero della Salute / Protezione Civile

2 luglio 2021

Epidemia COVID-19

Monitoraggio del rischio

Silvio Brusaferrò
Istituto Superiore di Sanità

 www.iss.it/presidenza



1

Situazione epidemiologica in Europa

 www.iss.it/presidenza

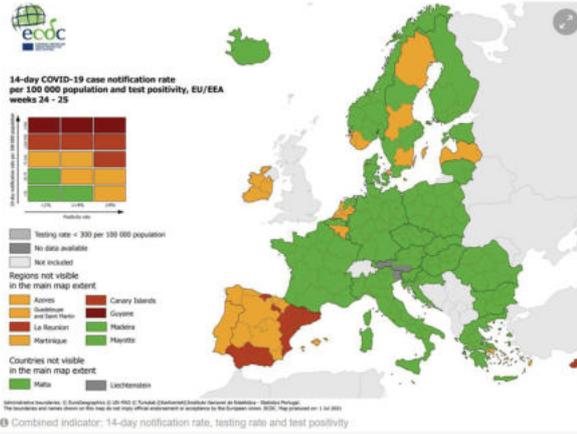


2

Casi notificati al Centro Europeo per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie (ECDC)

La situazione italiana riflette l'epidemiologia di altri paesi UE/SEE

Combined indicator: 14-day notification rate, testing rate and test positivity, updated 1 July 2021



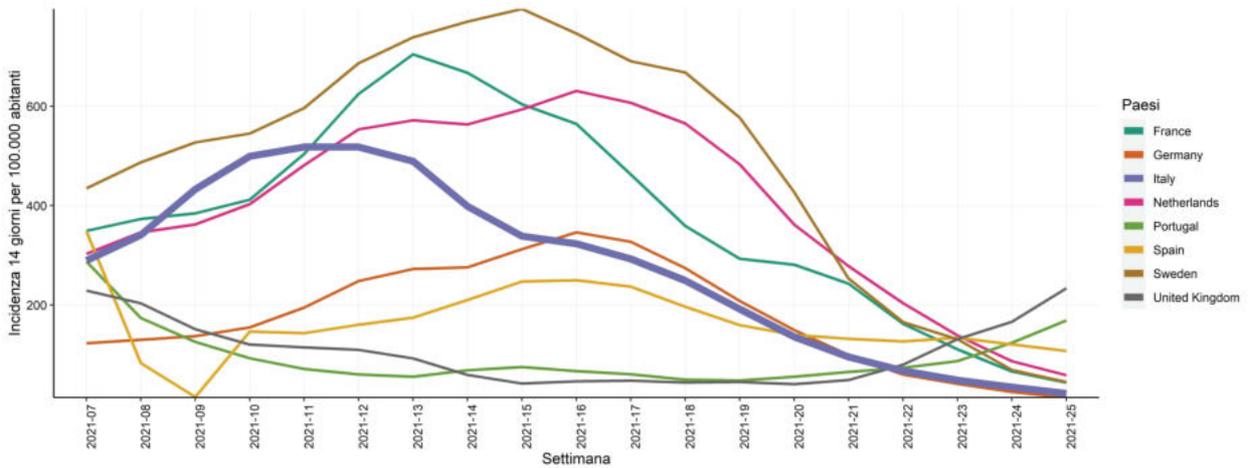
<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/situation-updates/weekly-maps-coordinated-restriction-free-movement>

www.iss.it/presidenza



3

Andamento incidenza (14 gg) in alcuni paesi europei (ECDC)



www.iss.it/presidenza

Data di ultimo aggiornamento: 30 giugno 2021



4

Situazione epidemiologica in Italia

www.iss.it/presidenza



5

Casi notificati al sistema di Sorveglianza integrata COVID-19 in Italia

4.243.116

Casi***

136.705

Casi tra gli operatori sanitari*

46 anni

Età mediana dei casi

48,9% | 51,1%

Maschi (%) | Femmine (%)

126.634 (3%)

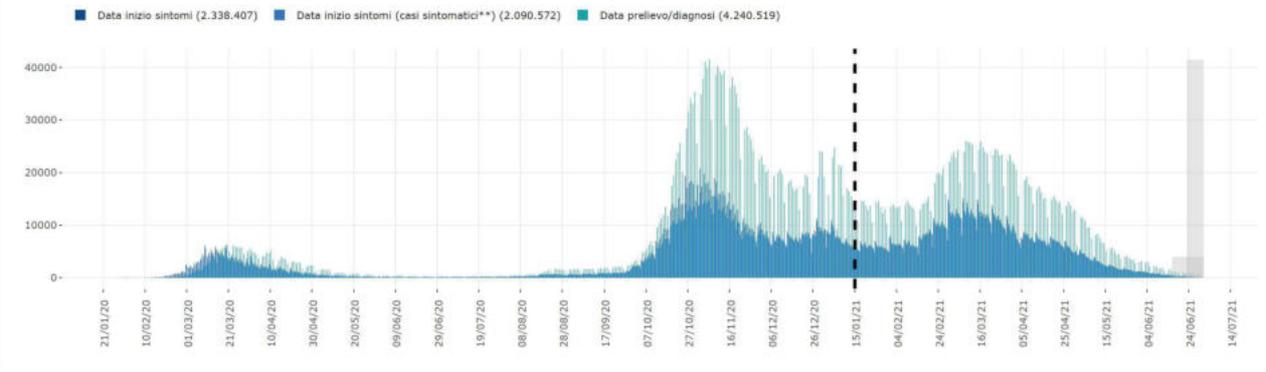
Deceduti (CFR)

3.891.417

Guariti

Curva epidemica dei casi di COVID-19 segnalati in Italia per data di prelievo o diagnosi (verde) e per data di inizio dei sintomi (blu)

Nota: il numero dei casi riportato negli ultimi giorni (riquadri grigi) deve essere considerato provvisorio sia per possibili ritardi di segnalazione che di diagnosi.

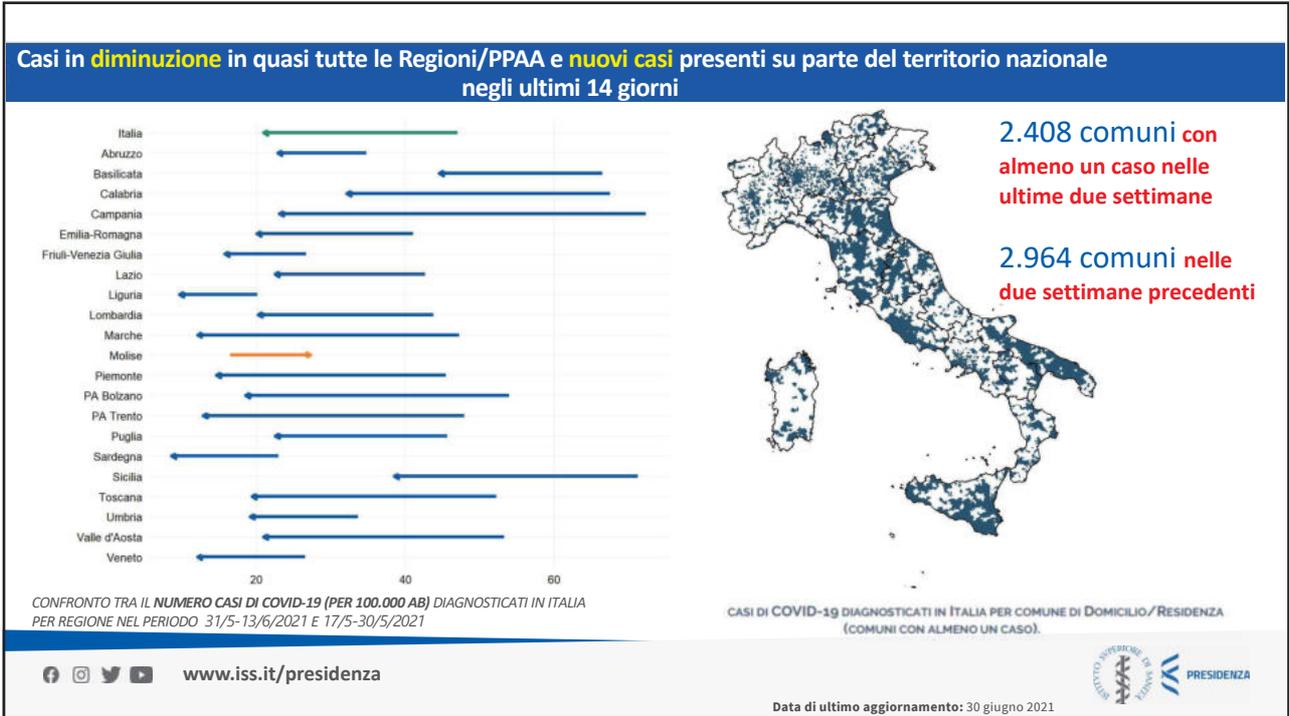


www.iss.it/presidenza

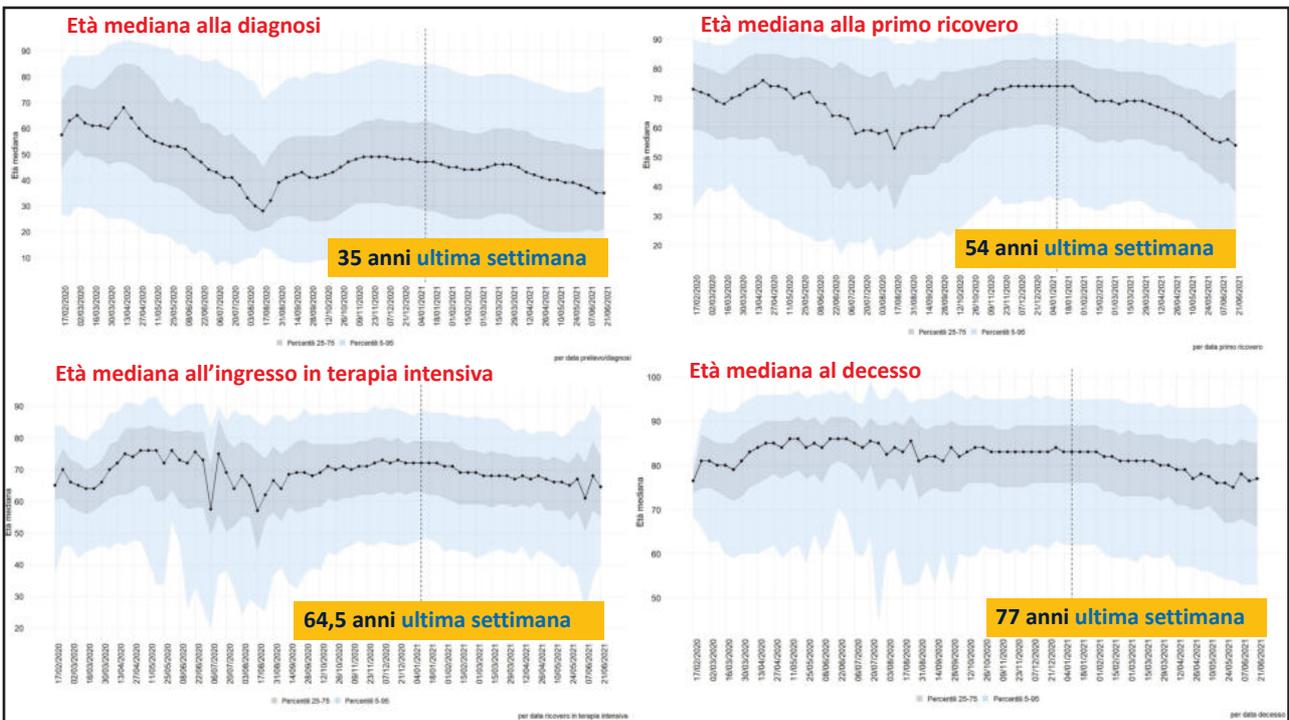


Data di ultimo aggiornamento: 1 luglio 2021

6



7



8

N. assoluto e incidenza casi diagnosticati per Regione/PA, 25/6/2021 – 1/7/2021 tamponi e % positività

Regione/PA	Popolazione	Tamponi nei 7gg	Casi testati nei 7gg	Nuovi casi nei 7gg	Tamponi 7gg/100 000 pop	Incidenza 7gg/100 000 pop	Percentuale positività'
Abruzzo	1.285.256	30.718	8.755	180	2.390	14,0	0,6
Basilicata	547.579	4.497	1.787	80	821	14,6	1,8
Calabria	1.877.728	13.894	11.479	196	740	10,4	1,4
Campania	5.679.759	82.697	11.084	691	1.456	12,2	0,8
Emilia-Romagna	4.445.549	113.757	9.257	376	2.559	8,5	0,3
Friuli Venezia Giulia	1.198.753	30.691	6.375	90	2.560	7,5	0,3
Lazio	5.720.796	143.137	18.071	484	2.502	8,5	0,3
Liguria	1.509.805	30.490	9.508	63	2.019	4,2	0,2
Lombardia	9.966.992	204.199	78.425	777	2.049	7,8	0,4
Marche	1.501.406	12.742	6.248	103	849	6,9	0,8
Molise	296.547	2.921	2.903	29	985	9,8	1,0
P.A. Bolzano	533.715	15.929	1.193	41	2.985	7,7	0,3
P.A. Trento	544.745	8.761	3.504	27	1.608	5,0	0,3
Piemonte	4.273.210	106.530	31.665	198	2.493	4,6	0,2
Puglia	3.926.931	41.762	10.169	302	1.063	7,7	0,7
Sardegna	1.598.225	19.121	11.088	84	1.196	5,3	0,4
Sicilia	4.840.876	82.621	26.239	751	1.707	15,5	0,9
Toscana	3.668.333	84.514	28.179	270	2.304	7,4	0,3
Umbria	865.013	26.297	3.187	50	3.040	5,8	0,2
Valle d'Aosta	123.895	2.371	1.065	15	1.914	12,1	0,6
Veneto	4.852.453	136.954	11.958	281	2.822	5,8	0,2
ITALIA	59.257.566	1.194.603	292.139	5.088	2.016	9	0,4

www.iss.it/presidenza

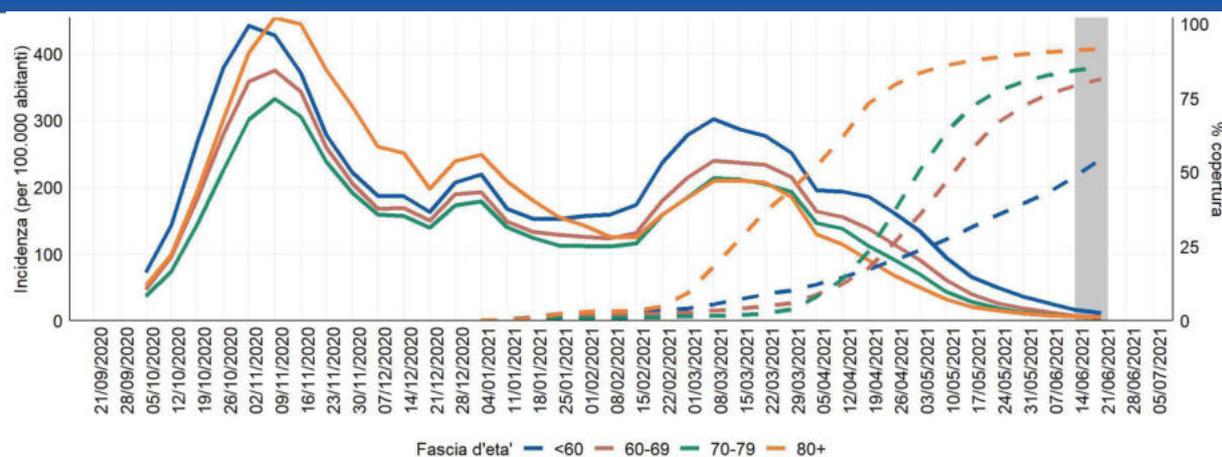
FONTE: [MINISTERO DELLA SALUTE/PROTEZIONE CIVILE](#)



9

Tasso d'incidenza nazionale <60 anni vs 60-69 anni vs 70-79 anni vs >=80 anni e coperture vaccinali

Trend in calo per gli <60 anni, 60-69 anni, 70-79 anni e >=80 anni

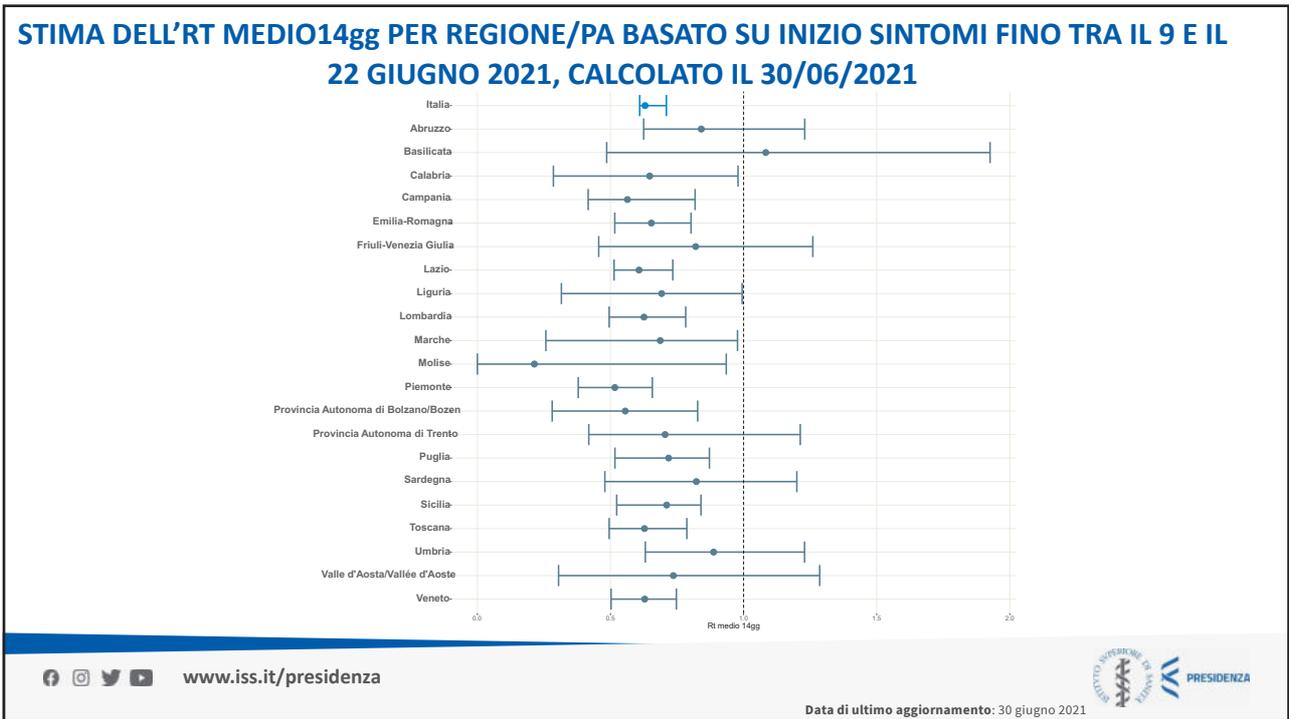


www.iss.it/presidenza

Data di ultimo aggiornamento: 1 luglio 2021



10



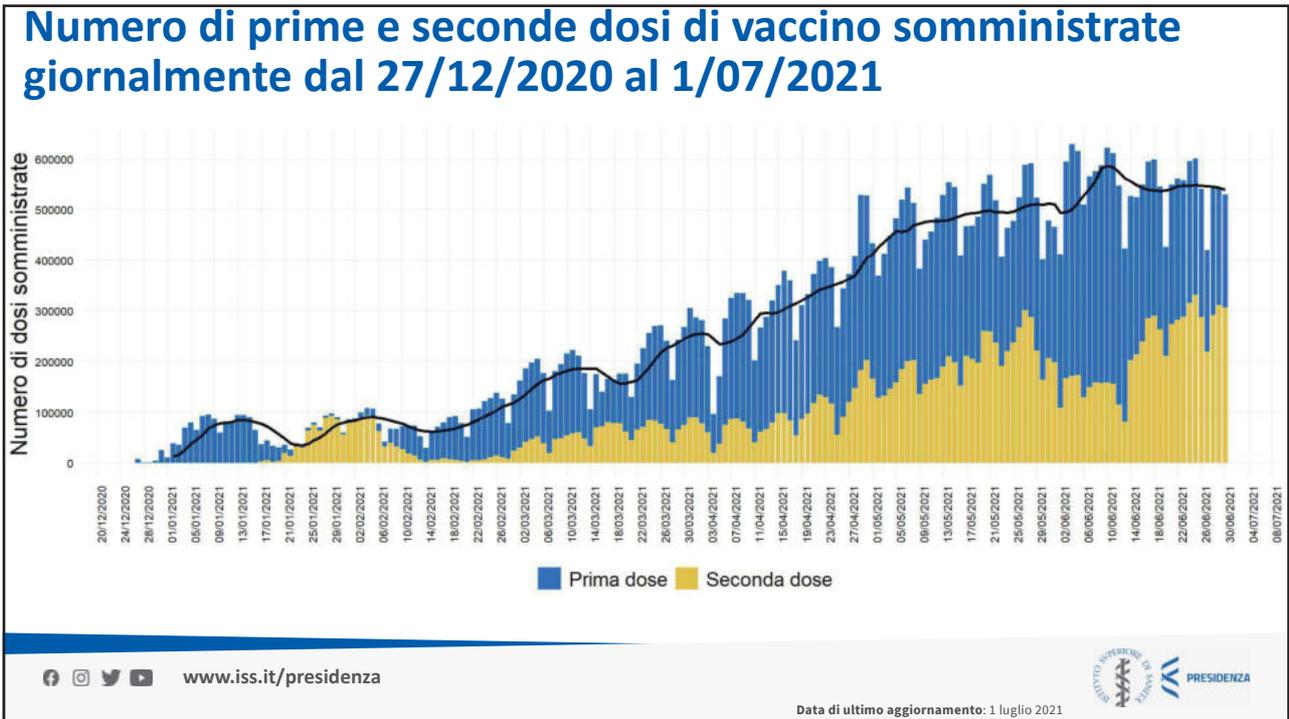
11

Vaccinazioni somministrate al 01/07/2021 e loro impatto

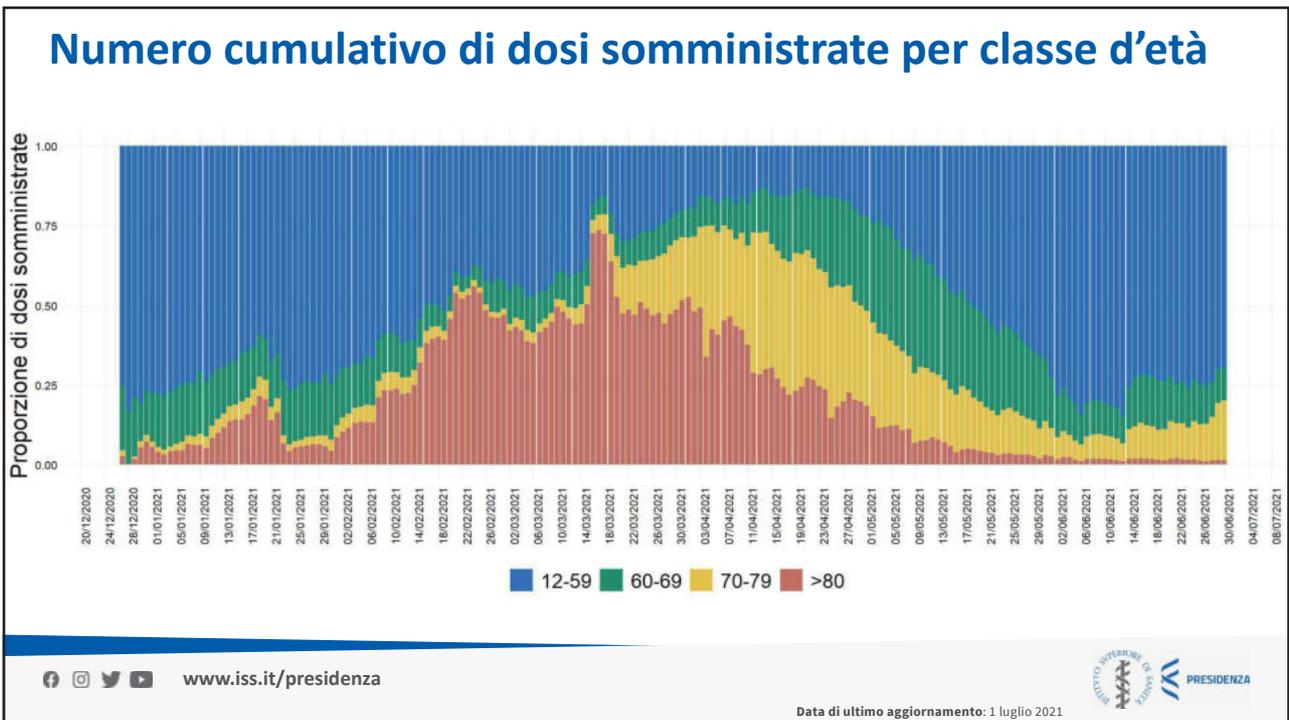
<https://github.com/italia/covid19-opendata-vaccini>

www.iss.it/presidenza

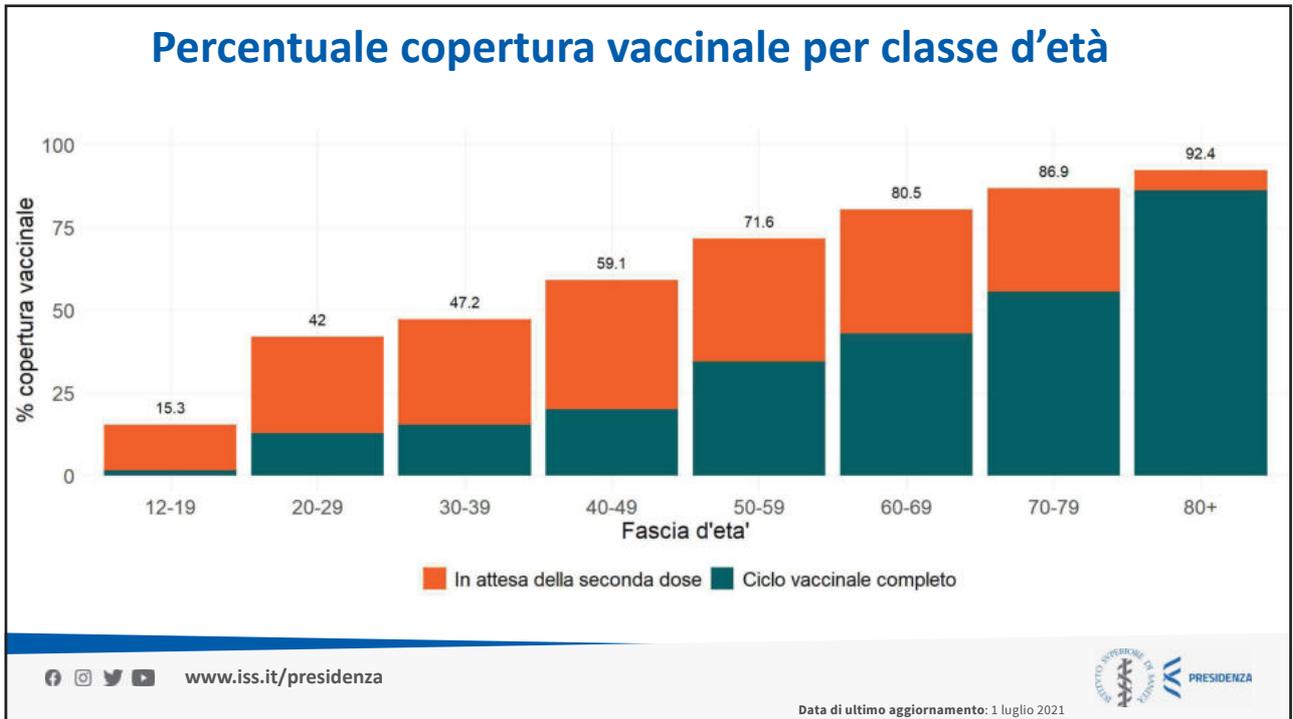
12



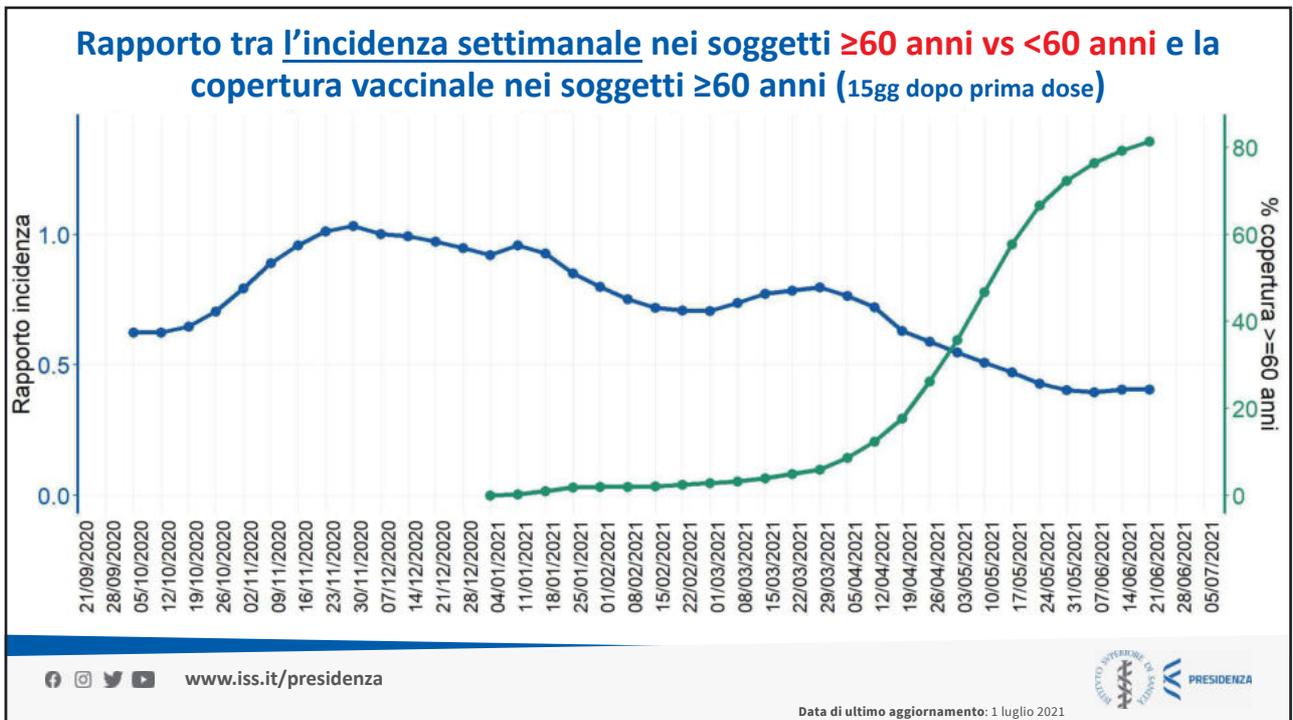
13



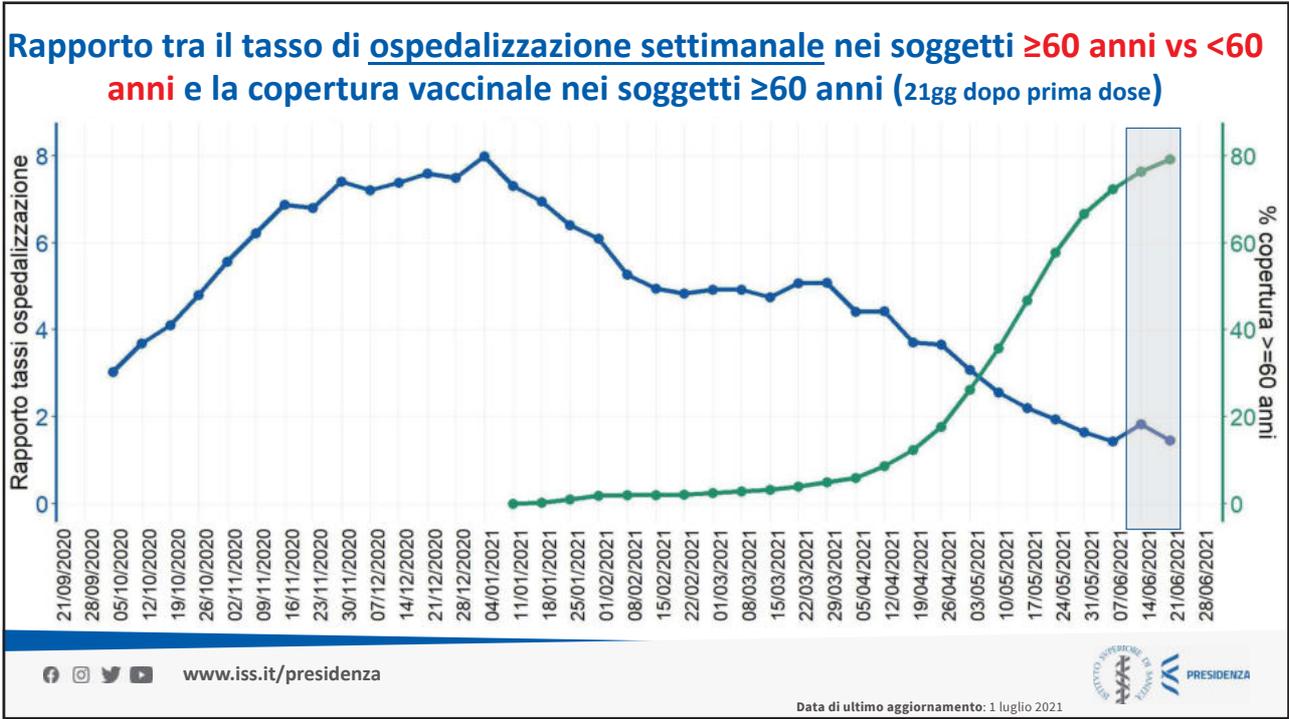
14



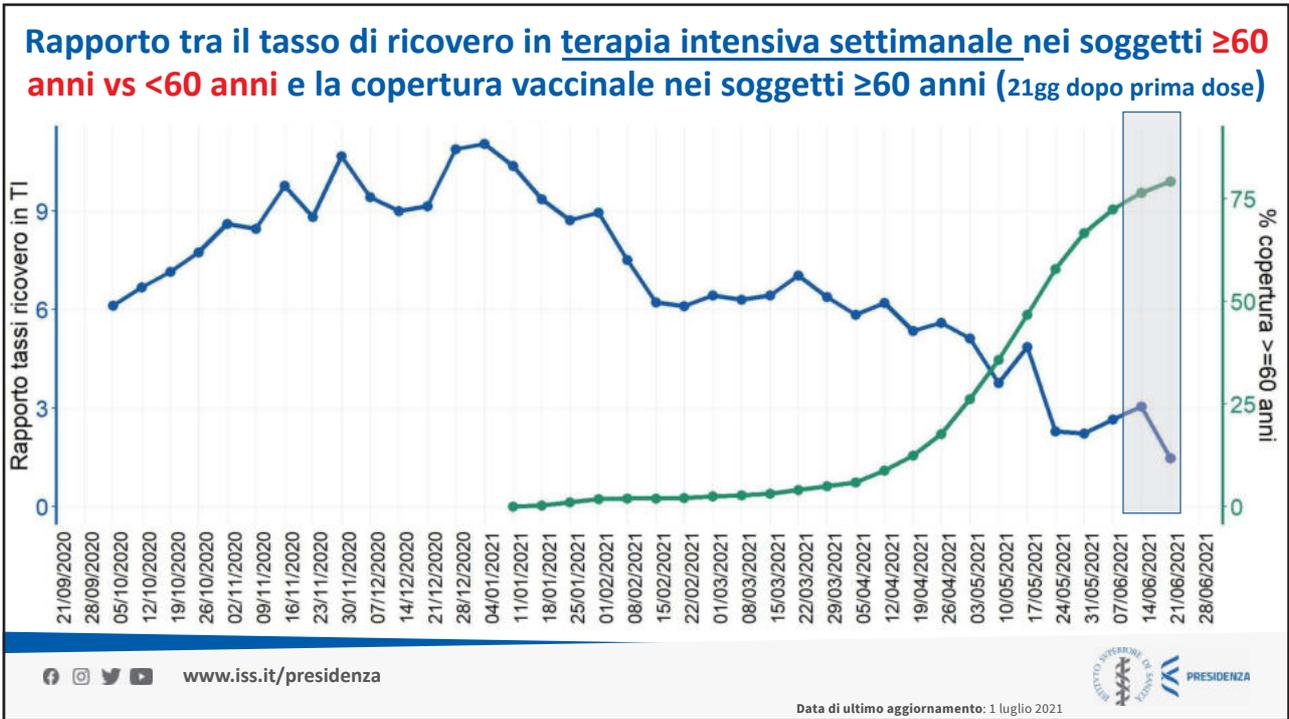
15



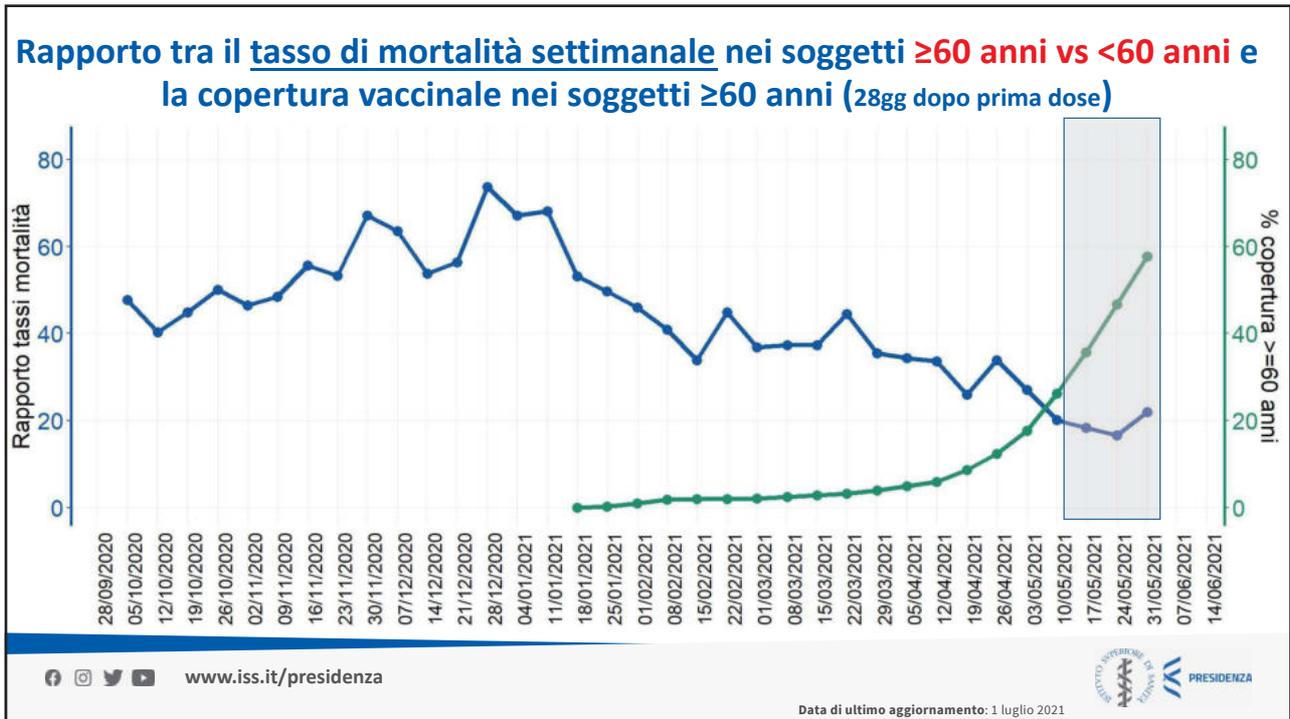
16



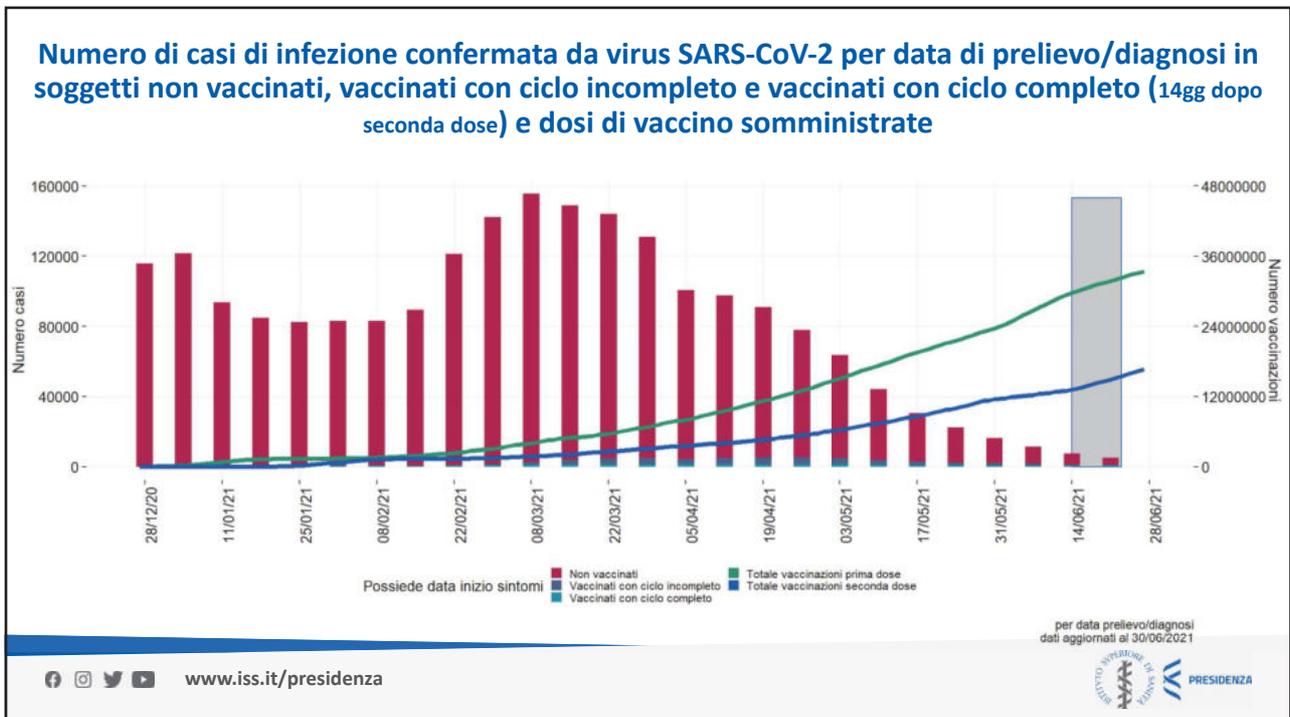
17



18

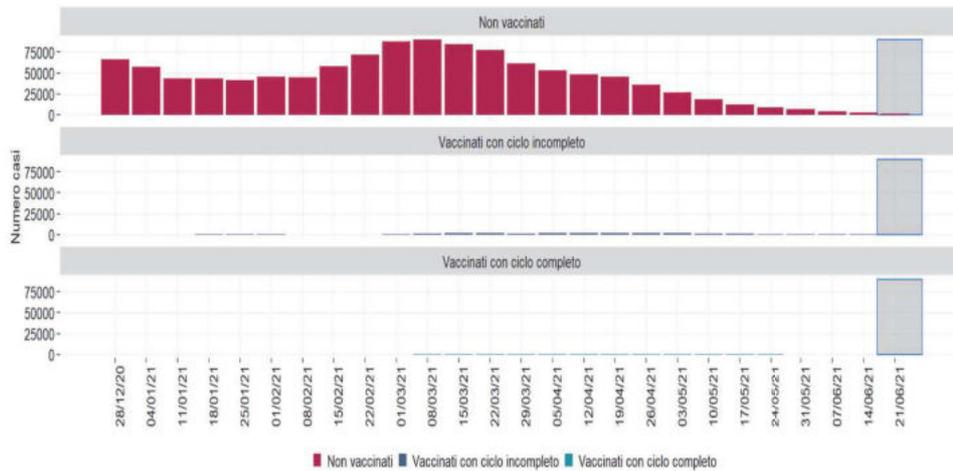


19



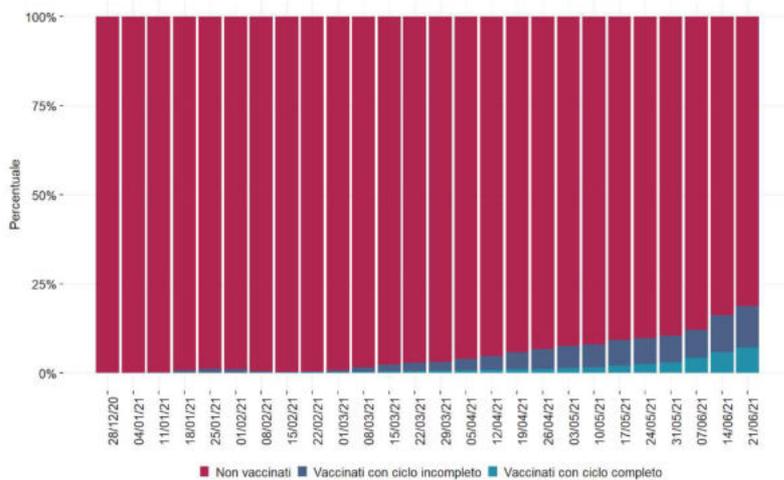
20

Numero di casi di infezione confermata da virus SARS-CoV-2 per data di inizio sintomi in soggetti non vaccinati, vaccinati con ciclo incompleto e vaccinati con ciclo completo (14gg dopo seconda dose)



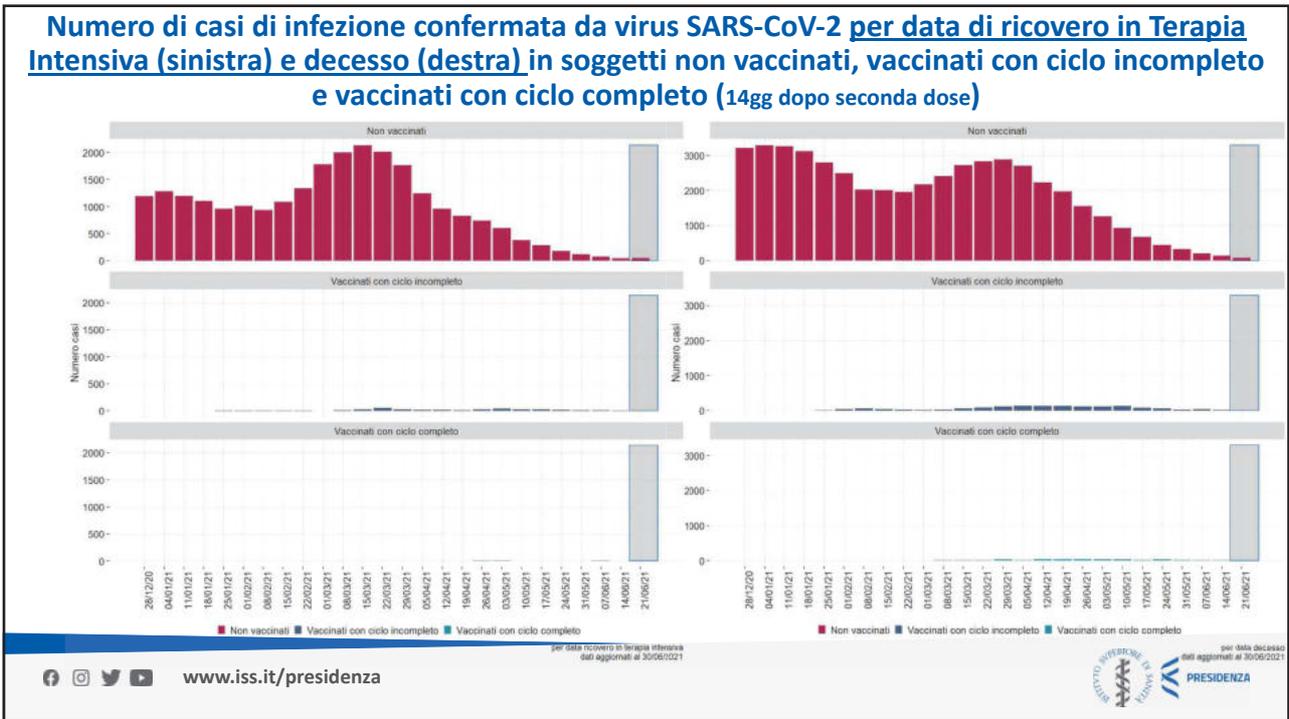
21

Percentuale de casi di infezione confermata da virus SARS-CoV-2 per data di inizio sintomi in soggetti non vaccinati, vaccinati con ciclo incompleto e vaccinati con ciclo completo (14gg dopo seconda dose)



Effetto atteso («paradosso vaccinale»)

22



23

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
FONDAZIONE BRUNO KESSLER
Ministero della Salute
PRESIDENZA

Flash Survey del 22 Giugno 2021 Varianti SARS-CoV-2

www.iss.it/presidenza

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
PRESIDENZA

24

Stima della prevalenza delle varianti VOC (*Variants of Concern*) in Italia: B.1.1.7, B.1.351, P.1 e B.1.617.2 , e altre varianti di SARS-CoV-2

Indagine rapida del 22 giugno

Variants of Concern (VOC)

2021

Nomenclatura OMS	Lineage Pango	Clade/lineage GISAID	Nextstrain clade	Primi campioni documentati	Data di designazione
Alfa	B.1.1.7	GRY (ex GR/501Y.V1)	20I (V1)	Regno Unito settembre-2020	18-dicembre-2020
Beta	B.1.351	GH/501Y.V2	20H (V2)	Sud Africa, maggio-2020	18-dicembre-2020
Gamma	P.1	GR/501Y.V3	20J (V3)	Brasile, novembre-2020	11- gennaio-2021
Delta	B.1.617.2	G/478K.V1	21A	India, ottobre-2020	VOI: 4-aprile -2021 VOC: 11-maggio -2021

Variants of Interest (VOI)

Nomenclatura OMS	Lineage Pango	Clade/lineage GISAID	Nextstrain clade	Primi campioni documentati	Data di designazione
Zeta	P.2	GR/484K.V2	20B/S.484K	Brasile, aprile-2020	17-marzo-2021
Eta	B.1.525	G/484K.V3	21D	Paesi multipli, dicembre-2020	17-marzo-2021

25

Metodologia

Campioni positivi notificati il 22 giugno 2021 (prime infezioni non follow-up) da analizzare tramite sequenziamento genomico.

In Tabella la dimensione campionaria per REGIONE/PA.

Regione	Ampiezza campionaria (p=5%, =2%)
Abruzzo	12
Basilicata	8
Calabria	30
Campania	74
Emilia-Romagna	52
Friuli Venezia Giulia	17
Lazio	88
Liguria	13
Lombardia	149
Marche	18
Molise	1
P.A. Bolzano	6
P.A. Trento	3
Piemonte	35
Puglia	50
Sardegna	11
Sicilia	75
Toscana	66
Umbria	8
Valle d'Aosta	1
Veneto	60
TOTALE	777

26

Risultati

In totale hanno partecipato all'indagine le 21 Regioni/PPAA e complessivamente **113** laboratori.

Sono stati sequenziati **772** campioni.

Le stime di prevalenza a livello nazionale, ottenute come la media delle prevalenze nelle diverse Regioni pesate per il numero di casi regionali notificati dal 21 al 23 Giugno 2021, sono:

B.1.1.7(alfa)	57.8% (range: 16.7%-100%)
B.1.351 (beta)	0.0% (range: 0.0%-0.0%)
P.1 (gamma)	11.8 % (range: 0%-37.5%)
B.1.617.2 (delta)	22.7% (range: 0%-70.6%)
B.1.525 (eta)	1.4% (range: 0%-11.1%)
P.2 (zeta)	0.2% (range: 0%-1.5%)

Prevalenza delle varianti oggetto dell'indagine del 22-6-2021

REGIONE/PA	Prevalenza					
	B.1.1.7	P.1	B.1.351	B.1.617.2	P.2	B.1.525
ABRUZZO	43,8%	-	-	56,3%	-	-
BASILICATA	100,0%	-	-	-	-	-
CALABRIA	50,0%	10,0%	-	30,0%	-	10,0%
CAMPANIA	58,9%	10,5%	-	29,5%	-	-
EMILIA ROMAGNA	64,3%	12,5%	-	23,2%	-	-
FRIULI VENEZIA GIULIA	23,5%	-	-	70,6%	-	-
LAZIO	27,4%	36,8%	-	34,9%	-	-
LIGURIA	16,7%	16,7%	-	33,3%	-	-
LOMBARDIA	44,4%	2,8%	-	38,2%	-	2,8%
MARCHE	33,3%	11,1%	-	44,4%	-	11,1%
MOLISE	100,0%	-	-	-	-	-
PA BOLZANO	40,0%	-	-	60,0%	-	-
PA TRENTO	100,0%	-	-	-	-	-
PIEMONTE	70,0%	-	-	5,0%	-	-
PUGLIA	81,1%	-	-	16,2%	-	-
SARDEGNA	16,7%	-	-	66,7%	-	-
SICILIA	82,4%	5,9%	-	2,9%	1,5%	1,5%
TOSCANA	53,5%	32,6%	-	7,0%	-	2,3%
UMBRIA	50,0%	37,5%	-	-	-	-
VALLE D'AOSTA	100,0%	-	-	-	-	-
VENETO	59,3%	22,2%	-	11,1%	-	-
ITALIA	57,8%	11,8%	-	22,7%	0,2%	1,4%

Tra i 44 genomi appartenenti ad altri lignaggi non oggetto dell'indagine, 20 sono riconducibili a VOI o VUM, in riferimento al documento ECDC del 24 giugno 2021 (<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>)

REGIONE/PA	VARIANT OF INTEREST	VARIANTS UNDER MONITORING			
	B.1.621	B.1.1.318	B.1.526	C.36+L452R	C.37
CAMPANIA	1				
LAZIO	1				
LIGURIA			2		
LOMBARDIA		1		8	
PIEMONTE					1
SICILIA					2
TOSCANA	2				
VENETO	2				
Totale	6	1	2	8	3

29

LIMITI

- Tra i possibili limiti dell'indagine vanno menzionati i seguenti punti:
- Il metodo di campionamento potrebbe essere disomogeneo e non random in alcune Regioni/PPAA.
- Per alcune Regioni, essendo bassa la numerosità della popolazione, il numero di sequenze è esiguo, per cui la presenza di varianti virali circolanti potrebbe non essere individuata.
- Non sono al momento disponibili dati relativi alle fasce di età dei casi selezionati per l'indagine, alla possibile appartenenza a focolai, e alla geo-localizzazione (potenzialmente utili per valutare con maggiore accuratezza la rappresentatività geografica).
- In regioni con un numero esiguo di casi notificati il 22 Giugno 2021, il campionamento è stato esteso ai casi notificati durante la giornata precedente e successiva al 22 Giugno 2021.
- Le stime di prevalenza in Regioni con un numero esiguo di casi notificati possono essere distorte dalla presenza di cluster di variante delta. In queste Regioni, infatti, i campioni selezionati vengono necessariamente dal tracciamento di casi positivi alla variante delta notificati la settimana precedente questa indagine rapida.



www.iss.it/presidenza



30

Conclusioni

- Nel contesto italiano, in cui la campagna di vaccinazione non ha ancora raggiunto coperture sufficienti, la diffusione di varianti a maggiore trasmissibilità può avere un impatto rilevante. Mentre la variante **Alfa** (B.1.1.7), se pur ancora predominante, vede diminuita la sua prevalenza a livello nazionale, dall'indagine si evince che la variante **Gamma** (P.1 e suoi sottolignaggi) ha una prevalenza in leggero aumento rispetto alla precedente indagine e che la variante **Delta** (B.1.167.2) è in aumento, anche se la prevalenza è probabilmente sovrastimata a causa della presenza di numerosi focolai (che vengono identificati e quindi indagati in maniera più estesa) nelle varie Regioni/PPAA Italiane;
- nell'attuale scenario europeo e nazionale, caratterizzato dalla circolazione di diverse varianti di SARS-CoV-2, è necessario continuare a monitorare con grande attenzione, in coerenza con le raccomandazioni nazionali ed internazionali e con le indicazioni ministeriali, la loro diffusione ed, in particolare, di quelle a maggiore trasmissibilità o con mutazioni correlate a potenziale evasione della risposta immunitaria;
- inoltre, al fine di contenerne ed attenuarne l'impatto, è importante mantenere l'incidenza a valori che permettano il **sistematico tracciamento** della maggior parte dei casi e, per quanto possibile, il **sequenziamento del genoma di SARS-CoV-2 di tutti i casi COVID-19 positivi**.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutte le Regioni/PPAA e tutti i laboratori che hanno partecipato a questa indagine



Analisi del rischio e scenario per Regione/PA

21 - 27 giugno 2021 (30 giugno 2021),
analisi dell'occupazione dei PL attivi aggiornata al 29 giugno 2021

Fonte: Cabina di Regia

33

Analisi del rischio e scenario per Regione/PA

Regione.PA	Stima di Rt- puntuale (calcolato al 16/06/2021)	Compatibilità Rt sintomi puntuale con gli scenari di trasmissione	Classificazione complessiva di rischio
Abruzzo	0.81 (CI: 0.65-0.98)	1	Bassa
Basilicata	1.35 (CI: 0.85-1.93)	1	Bassa
Calabria	0.73 (CI: 0.56-0.9)	1	Bassa
Campania	0.51 (CI: 0.46-0.57)	1	Bassa
Emilia-Romagna	0.6 (CI: 0.53-0.67)	1	Bassa
FVG	0.81 (CI: 0.64-0.99)	1	Bassa
Lazio	0.59 (CI: 0.53-0.66)	1	Bassa
Liguria	0.81 (CI: 0.64-0.99)	1	Bassa
Lombardia	0.6 (CI: 0.56-0.65)	1	Bassa
Marche	0.74 (CI: 0.55-0.95)	1	Bassa
Molise	0 (CI: 0-0)	1	Bassa
Piemonte	0.56 (CI: 0.48-0.66)	1	Bassa
PA Bolzano/Bozen	0.51 (CI: 0.36-0.69)	1	Bassa
PA Trento	0.62 (CI: 0.43-0.87)	1	Bassa
Puglia	0.76 (CI: 0.68-0.84)	1	Bassa
Sardegna	0.96 (CI: 0.75-1.2)	1	Bassa
Sicilia	0.75 (CI: 0.69-0.81)	1	Bassa
Toscana	0.58 (CI: 0.51-0.65)	1	Bassa
Umbria	0.97 (CI: 0.81-1.13)	1	Bassa
V.d'Aosta/V. d'Aoste	0.77 (CI: 0.49-1.1)	1	Bassa
Veneto	0.65 (CI: 0.57-0.74)	1	Bassa

34

Headline della Cabina di Regia (2 luglio 2021)

Si conferma la diminuzione dell'incidenza, sia sull'intero territorio nazionale che in tutte le Regioni/PPAA, con valori molto al di sotto della soglia di 50 casi per 100.000 abitanti ogni 7 giorni. L'effettuazione di attività di tracciamento sistematico possono consentire una gestione basata sul contenimento ovvero sull'identificazione dei casi e sul tracciamento dei loro contatti.

La pressione sui servizi ospedalieri si conferma al di sotto della soglia critica in tutte le Regioni/PPAA.

La stima dell'indice di trasmissibilità R_t medio calcolato sui casi sintomatici è stabilmente al di sotto della soglia epidemica.

Sebbene in assoluto i nuovi casi siano in diminuzione, la proporzione di casi di infezione da virus SARS-CoV-2 causati da varianti delta/kappa è in aumento in Italia. La maggior parte di questi casi è attribuibile a focolai circoscritti riportati in varie parti del paese. Poiché la variante delta sta portando ad un aumento dei casi anche in paesi con alta copertura vaccinale, è opportuno realizzare un capillare tracciamento e un sequenziamento rappresentativo dei casi.

Headline della Cabina di Regia (2 luglio 2021)

E' necessario raggiungere una elevata copertura vaccinale ed il completamento dei cicli di vaccinazione per prevenire ulteriori recrudescenze di episodi di aumentata circolazione del virus sostenute da varianti emergenti con maggior trasmissibilità.

Sulla base dei dati e delle previsioni ECDC, della presenza di focolai causati dalla variante virale delta in Italia e delle attuali coperture vaccinali, è opportuno mantenere elevata l'attenzione, così come applicare e rispettare le misure necessarie per evitare un aumento della circolazione virale.

Indicatori decisionali come da Decreto Legge del 18 maggio 2021 n.65 articolo 13 - Aggiornamento del 01/07/2021

Regione	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 11-17 giugno 2021	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 18-24 giugno 2021	Incidenza a 7 gg/100.000 pop - Periodo di riferimento 25 giugno-1 luglio 2021	% OCCUPAZIONE PL AREA MEDICA DA PAZIENTI COVID al 29/06/2021	% OCCUPAZIONE PL TERAPIA INTENSIVA DA PAZIENTI COVID al 29/06/2021
Abruzzo	11,4	11,6	14,0	1,8%	0,5%
Basilicata	30,7	21,9	14,6	4,3%	0,0%
Calabria	24,9	20,0	10,4	7,5%	4,1%
Campania	18,4	11,9	12,2	5,3%	3,6%
Emilia Romagna	15,9	10,9	8,5	3,0%	3,6%
Friuli Venezia Giulia	11	8,0	7,5	0,8%	0,0%
Lazio	16,6	11,4	8,5	3,0%	5,7%
Liguria	6,2	5,7	4,2	1,1%	3,2%
Lombardia	15,6	9,4	7,8	3,7%	3,7%
Marche	11,9	6,9	6,9	2,2%	1,9%
Molise	8,8	13,5	9,8	3,6%	0,0%
PA di Bolzano	16,5	8,4	7,7	1,5%	3,0%
PA di Trento	13	6,8	5,0	1,0%	0,0%
Piemonte	13,3	7,2	4,6	2,8%	2,2%
Puglia	19,6	10,9	7,7	4,2%	3,0%
Sardegna	8,3	4,6	5,3	1,9%	1,4%
Sicilia	30,5	20,3	15,5	5,2%	3,6%
Toscana	19,6	10,3	7,4	1,9%	6,3%
Umbria	12	9,6	5,8	2,5%	3,1%
Valle d'Aosta	12,9	10,5	12,1	1,2%	0,0%
Veneto	9,7	7,1	5,8	0,9%	0,8%
ITALIA	17	11	9	3,0%	3,2%



www.iss.it/presidenza

Fonte dati: Ministero della Salute / Protezione Civile





2021

Stima della prevalenza delle varianti VOC (*Variants of Concern*) in Italia: B.1.1.7, B.1.351, P.1 e B.1.617.2, e altre varianti di SARS-CoV-2 (indagine del 22/6/2021)



Obiettivo

Come riportato nella circolare n. 27401 del Ministero della Salute pubblicata il 18/06/2021 (1), al fine di stabilire una mappatura del grado di diffusione in Italia delle varianti di SARS-CoV-2 appartenenti ai lignaggi B.1.1.7, B.1.351, P.1, B.1.617.2, e altre varianti, è stata realizzata una indagine rapida coordinata dall'Istituto Superiore di Sanità con il supporto della Fondazione Bruno Kessler e in collaborazione con il Ministero della Salute, le Regioni e le PPAA (Province Autonome). L'obiettivo di questa indagine è l'identificazione di possibili casi di infezione riconducibili a queste varianti, tra i campioni con risultato positivo per SARS-CoV-2 in RT-PCR.

Metodologia

Questa indagine prende in considerazione i campioni notificati il 22 Giugno 2021 (prime infezioni non follow-up) da analizzare tramite sequenziamento genomico.

La dimensione campionaria per Regione/PA è stata calcolata da Fondazione B. Kessler. Il campione necessario n per poter osservare una variante con prevalenza p sul territorio nazionale in una popolazione di ampiezza N (popolazione dei positivi notificati) e stimare questa prevalenza con una precisione ε e livello di confidenza $(1 - \alpha)\%$ è dato dalla seguente formula

$$n \geq \frac{N z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{\varepsilon^2 (N-1) + z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}$$

Sono state considerate 4 macroaree (nomenclatura NUTS): Nord-Ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia), Nord-Est (Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna), Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio), Sud e Isole (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia).

Assumendo di voler stimare una prevalenza del 5% con precisione 2% in queste macroaree la tabella 1 riporta i valori dell'ampiezza campionaria richiesta calcolata in base ai casi COVID-19 positivi notificati il 16 Giugno 2021.

Tabella 1.

Macroarea	Casi notificati al 16/06/2021	Ampiezza campionaria ($p=5\%$, $\varepsilon=2\%$)
Nord-Est	192	138
Nord-Ovest	337	198
Centro	290	180
Sud e Isole	581	261
TOTALE	1400	777

L'ampiezza campionaria in ciascuna macroarea è stata quindi ridistribuita nelle Regioni/PPAA corrispondenti, in base alla percentuale di casi COVID-19 positivi notificati il 16 Giugno 2021 sul totale di casi notificati nella macroarea di riferimento (Tabella 2).

Tabella 2.

Regione	Macroarea	Casi notificati al 16/06/2021	% casi nella macroarea	Ampiezza campionaria (p=5%, ε=2%)
Abruzzo	Sud	27	5%	12
Basilicata	Sud	16	3%	8
Calabria	Sud	66	11%	30
Campania	Sud	167	29%	74
Emilia-Romagna	Nord-Est	73	38%	52
Friuli Venezia Giulia	Nord-Est	23	12%	17
Lazio	Centro	143	49%	88
Liguria	Nord-Ovest	21	6%	13
Lombardia	Nord-Ovest	256	76%	149
Marche	Centro	29	10%	18
Molise	Sud	1	0%	1
P.A. Bolzano	Nord-Est	8	4%	6
P.A. Trento	Nord-Est	4	2%	3
Piemonte	Nord-Ovest	59	18%	35
Puglia	Sud	112	19%	50
Sardegna	Isole	24	4%	11
Sicilia	Isole	168	29%	75
Toscana	Centro	106	37%	66
Umbria	Centro	12	4%	8
Valle d'Aosta	Nord-Ovest	1	0%	1
Veneto	Nord-Est	84	44%	60
TOTALE		1400		777

Tenendo conto del fatto che sul territorio circolano varianti con diverse prevalenze, si calcola che, con l'ampiezza campionaria scelta, sia possibile stimare prevalenze intorno a 1%, 10% o



50% con precisione rispettivamente intorno a 0.9%, 2.7% e 4.5% nelle 4 macro-aree considerate.

Inoltre, in riferimento al protocollo ECDC sul sequenziamento del SARS-CoV-2 (2), con l'ampiezza campionaria scelta, è possibile osservare in ogni macroarea varianti che circolano intorno all'1% con un livello di confidenza del 95%.

Il campione richiesto per l'indagine è stato selezionato dalle Regioni/PPAA in modo casuale fra i campioni positivi garantendo una rappresentatività geografica e per fasce di età.

I laboratori individuati dalle Regioni/PPAA hanno selezionato i campioni da sottoporre a sequenziamento.

I dati sono stati raccolti in un file Excel standardizzato per le Regioni/PPAA partecipanti ed inviati all'Istituto Superiore di Sanità e al Ministero della Salute il 1 Luglio 2021.

Risultati

In totale, hanno partecipato all'indagine tutte le Regioni/PPAA e complessivamente 113 laboratori.

Come mostrato in tabella 3, da 854 casi confermati in RT-PCR, sono stati sequenziati 772 campioni e classificati in base al lignaggio (software Pangolin v. 3.1.5, 15.06.2021).

In dettaglio, tra le 736 sequenze ottenute per l'analisi ne sono state individuate:

393	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	B.1.1.7
0	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	B.1.351
92	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	P.1
196	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	B.1.617.2
10	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	B.1.525
1	ricoducibili a SARS-CoV-2	lignaggio	P.2

Le stime di prevalenza a livello nazionale, ottenute come la media delle prevalenze nelle diverse Regioni/PA pesate per il numero di casi regionali notificati dal 21 al 23 Giugno 2021, sono le seguenti:

57.8% (range: 16.7%-100%)	lignaggio	B.1.1.7
0.0% (range: 0.0%-0.0%)	lignaggio	B.1.351
11.8 % (range: 0%-37.5%)	lignaggio	P.1
22.7% (range: 0%-70.6%)	lignaggio	B.1.617.2
1.4% (range: 0%-11.1%)	lignaggio	B.1.525
0.2% (range: 0%-1.5%)	lignaggio	P.2



In totale, 44 genomi tra i 736 analizzati (6%) sono riconducibili a lignaggi diversi da quelli oggetto dell'indagine.

In particolare, la Tabella 4 mostra il numero e la distribuzione per Regione di 20 dei 44 genomi riconducibili a SARS-CoV-2 *Variants of Interest* (VOI) o *Variants Under Monitoring* (VUM) secondo la classificazione di ECDC pubblicata il 24 Giugno 2021 (3). In particolare:

- il lignaggio B.1.621 in 6 casi in 4 Regioni;
- il lignaggio B.1.1.318 in 1 caso in Lombardia;
- il lignaggio B.1.526 (variante Iota) in 2 casi in Liguria;
- il lignaggio C.36+L452R in 8 casi in Lombardia;
- il lignaggio C.37 (variante Lambda) in 3 casi (1 in Piemonte e 2 in Sicilia).



Tabella 3.

REGIONE/PA	N. Laboratori	N. campioni positivi in RT-PCR	N. campioni sequenziati	N. di sequenze ottenute per analisi	Numero							Prevalenza					
					B.1.1.7	B.1.351	P.1	B.1.617.2	B.1.525	P.2	Altre varianti	B.1.1.7	B.1.351	P.1	B.1.617.2	B.1.525	P.2
ABRUZZO	2	23	16	16	7	0	0	9	0	0	0	43,8%	-	-	56,3%	-	-
BASILICATA	2	13	13	8	8	0	0	0	0	0	0	100,0%	-	-	-	-	-
CALABRIA	2	37	30	30	15	0	3	9	3	0	0	50,0%	-	10,0%	30,0%	10,0%	-
CAMPANIA	3	110	95	95	56	0	10	28	0	0	1	58,9%	-	10,5%	29,5%	-	-
EMILIA ROMAGNA	2	56	56	56	36	0	7	13	0	0	0	64,3%	-	12,5%	23,2%	-	-
FRIULI VENEZIA GIULIA	7	17	17	17	4	0	0	12	0	0	1	23,5%	-	-	70,6% [§]	-	-
LAZIO	19	117	117	106	29	0	39*	37	0	0	1	27,4%	-	36,8%	34,9%	-	-
LIGURIA	7	9	6	6	1	0	1	2	0	0	2	16,7%	-	16,7%	33,3%	-	-
LOMBARDIA	15	168	152	144	64	0	4	55	4	0	17^	44,4%	-	2,8%	38,2%	2,8%	-
MARCHE	4	9	9	9	3	0	1	4	1	0	0	33,3%	-	11,1%	44,4%	11,1%	-
MOLISE	1	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	100,0%	-	-	-	-	-
PA BOLZANO	1	5	5	5	2	0	0	3	0	0	0	40,0%	-	-	60,0%	-	-
PA TRENTO	1	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	100,0%	-	-	-	-	-
PIEMONTE	13	46	46	40	28	0	0	2	0	0	10	70,0%	-	-	5,0%	-	-
PUGLIA	9	37	37	37	30	0	0	6	0	0	1	81,1%	-	-	16,2%	-	-
SARDEGNA	4	17	12	12	2	0	0	8	0	0	2	16,7%	-	-	66,7%	-	-
SICILIA	4	81	68	68	56	0	4	2	1	1	4	82,4%	-	5,9%	2,9%	1,5%	1,5%
TOSCANA	3	59	43	43	23	0	14	3	1	0	2	53,5%	-	32,6%	7,0%	2,3%	-
UMBRIA	4	13	13	8	4	0	3	0	0	0	1	50,0%	-	37,5%	-	-	-
VALLE D'AOSTA	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	100,0%	-	-	-	-	-
VENETO	9	27	27	27	16	0	6**	3	0	0	2	59,3%	-	22,2%	11,1%	-	-
ITALIA	113	854	772	736	393	0	92	196	10	1	44	57,8%	-	11,8%	22,7%	1,4%	0,2%

[^] di cui 1 VOC B.1.1.7+E484K

* di cui 37 P.1.1

** P.1.1

§ vedi limiti

Tabella 4.

REGIONE	VARIANT OF INTEREST	VARIANTS UNDER MONITORING			
	B.1.621	B.1.1.318	B.1.526	C.36+L452R	C.37
CAMPANIA	1				
LAZIO	1				
LIGURIA			2		
LOMBARDIA		1		8*	
PIEMONTE					1
SICILIA					2
TOSCANA	2				
VENETO	2				
Totale	6	1	2	8	3

*Di cui 7 appartenenti al sotto-lignaggio C.36.3

Limiti

Tra i possibili limiti dell'indagine vanno menzionati i seguenti punti:

- Il metodo di campionamento potrebbe essere disomogeneo e non random in alcune Regioni/PPAA.
- Per alcune Regioni, essendo bassa la numerosità della popolazione, il numero di sequenze è esiguo, per cui la presenza di varianti virali circolanti potrebbe non essere individuata.
- Non sono al momento disponibili dati relativi alle fasce di età dei casi selezionati per l'indagine, alla possibile appartenenza a focolai, e alla geo-localizzazione (potenzialmente utili per valutare con maggiore accuratezza la rappresentatività geografica).
- In Regioni con un numero esiguo di casi notificati il 22 Giugno 2021, il campionamento è stato esteso ai casi notificati durante la giornata precedente e/o successiva al 22 Giugno 2021.
- Le stime di prevalenza in Regioni con un numero esiguo di casi notificati possono essere distorte dalla presenza di cluster di variante Delta. In queste Regioni, infatti, i campioni selezionati provengono necessariamente dal tracciamento dei casi positivi alla variante Delta notificati la settimana precedente questa indagine rapida (§ per esempio come segnalato dal Friuli Venezia Giulia).



Conclusioni

A seguito di segnalazioni di diverse varianti di SARS-CoV-2 nel Paese si è ritenuto opportuno organizzare ripetute indagini di prevalenza rapide sul territorio nazionale.

Quest'ultima indagine ha visto la partecipazione di tutte le Regioni/PPAA e di un elevato numero di laboratori distribuiti nelle diverse aree del Paese, e ha permesso di ottenere risultati relativi alla tipizzazione genomica su un numero significativo di campioni positivi sul territorio italiano.

Tra le cosiddette *Variants of Concern* (VOC):

- il lignaggio B.1.1.7 (variante Alfa), segnalato nella totalità delle Regioni/PPAA, suggerisce la sua diffusione sul territorio nazionale. Tuttavia, la prevalenza nazionale stimata nell'indagine rapida precedente (18 Maggio 2021) pari a 88,1% è ora scesa a 57,8%. Un caso riconducibile a VOC B.1.1.7+E484K è stato riportato in Lombardia;
- il lignaggio B.1.351 (variante Beta) non è stato riportato in nessuna Regione/PPAA in questa indagine;
- il lignaggio P.1 (variante Gamma) ha una prevalenza pari a 11,8% (nella precedente era 7,3%). In numeri assoluti appare in diminuzione in diverse Regioni ed in particolare, in Abruzzo (0 vs 5 dell'indagine precedente), in Campania (10 vs 22 dell'indagine precedente), in Emilia Romagna (7 vs 13 dell'indagine precedente); in aumento, ad esempio, in Toscana (14 vs 5 dell'indagine precedente) e Veneto (6 vs 1 dell'indagine precedente);
- il lignaggio B.1.617.2 (variante Delta) è stimato avere una prevalenza nazionale pari al 22,7% e identificato in 16 Regioni/PA.

Tra le cosiddette *Variants of Interest* (VOI):

- il lignaggio B.1.525 (variante Eta) è stato individuato in 10 casi vs 17 dell'indagine precedente, e in questa indagine, come numero assoluto, in aumento in particolare in Calabria (3 vs 1 dell'indagine precedente) e in Lombardia (4 vs 0 dell'indagine precedente);
- il lignaggio B.1.621 è stato individuato in 6 casi in 4 Regioni.

Tra le altre cosiddette *Variants under Monitoring* (VUM):

- il lignaggio P.2 (variante Zeta) è stato individuato solo in 1 caso in Sicilia;
- il lignaggio C.36+L452R è stata individuato in 8 casi vs 19 dell'indagine precedente;
- il lignaggio C.37 (variante Lambda) è stato individuato in 3 casi (1 in Piemonte e 2 in Sicilia) vs 1 caso nell'indagine precedente;
- il lignaggio B.1.1.318 in 1 caso vs 2 dell'indagine precedente.



A partire da questi risultati, per quanto non privi di limiti e *bias*, si propongono le seguenti riflessioni:

- nel contesto italiano, in cui la campagna di vaccinazione non ha ancora raggiunto coperture sufficienti, la diffusione di varianti a maggiore trasmissibilità può avere un impatto rilevante. Mentre la variante Alfa (B.1.1.7), se pur ancora predominante, vede diminuita la sua prevalenza a livello nazionale, dall'indagine si evince che la variante Gamma (P.1 e suoi sottolignaggi) ha una prevalenza in leggero aumento rispetto alla precedente indagine e che la variante Delta (B.1.167.2) è in aumento. Rispetto a questo ultimo dato bisogna però considerare che la prevalenza potrebbe essere sovrastimata a causa della presenza di numerosi focolai (che vengono identificati e quindi indagati in maniera più estesa) nelle varie Regioni/PPAA Italiane;
- nell'attuale scenario europeo e nazionale, caratterizzato dalla circolazione di diverse varianti di SARS-CoV-2, è necessario continuare a monitorare con grande attenzione, in coerenza con le raccomandazioni nazionali ed internazionali e con le indicazioni ministeriali, la loro diffusione ed, in particolare, di quelle a maggiore trasmissibilità o con mutazioni correlate a potenziale evasione della risposta immunitaria;
- inoltre, al fine di contenerne ed attenuarne l'impatto, è importante mantenere l'incidenza a valori che permettano il sistematico tracciamento della maggior parte dei casi positivi e, per quanto possibile, il sequenziamento massivo di SARS-CoV-2 per individuare precocemente e controllare l'evoluzione di varianti genetiche nel nostro Paese.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutte le Regioni/PPAA e tutti i laboratori che hanno partecipato a questa indagine.

Referenze

- 1) Ministero della Salute Circolare n. del 18-06-2021 "27401 del Ministero della Salute pubblicata il 18/06/2021 (1) " Stima della prevalenza delle varianti VOC (Variant of Concern) in Italia: lineage B.1.1.7, P.1, B.1.617. (1,2 o 3) e B.1.351, e altre varianti del virus SARS-CoV-2".
- 2) ECDC Sequencing of SARS-CoV-2: first update. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Sequencing-of-SARS-CoV-2-first-update.pdf>.
- 3) ECDC SARS-CoV-2 variants of concern as of 24 June 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>.



**Ministero
delle Infrastrutture e della Mobilità
Sostenibili**

GABINETTO DEL MINISTRO

APPUNTO PER IL COMITATO TECNICO SCIENTIFICO

Normativa di riferimento

Il **DPCM 2 marzo 2021**, all'articolo 31, ha previsto che *“1. A bordo dei mezzi pubblici del trasporto locale e del trasporto ferroviario regionale, con esclusione del trasporto scolastico dedicato, è consentito un coefficiente di riempimento non superiore al 50 per cento; detto coefficiente sostituisce quelli diversi previsti nei protocolli e linee guida vigenti.*

2. Il Presidente della regione dispone la programmazione del servizio erogato dalle aziende del trasporto pubblico locale, anche non di linea, finalizzata alla riduzione e alla soppressione dei servizi in relazione agli interventi sanitari necessari per contenere l'emergenza COVID-19 sulla base delle effettive esigenze e al solo fine di assicurare i servizi minimi essenziali, la cui erogazione deve, comunque, essere modulata in modo tale da evitare il sovraffollamento dei mezzi di trasporto nelle fasce orarie della giornata in cui si registra la maggiore presenza di utenti.

3. Per le medesime finalità di cui al comma 2 il Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, con decreto adottato di concerto con il Ministro della salute, può disporre riduzioni, sospensioni o limitazioni nei servizi di trasporto, anche internazionale, automobilistico, ferroviario, aereo, marittimo e nelle acque interne, anche imponendo specifici obblighi agli utenti, agli equipaggi, nonché ai vettori e agli armatori.”.

Le predette restrizioni hanno confermato quanto in precedenza indicato dal DPCM 3 novembre 2020.

Il **Decreto-Legge 18 maggio 2021, n. 65**, all'articolo 12, rubricato “Linee Guida e Protocolli”, ha successivamente stabilito che *“I protocolli e le linee guida di cui all'articolo 1, comma 14¹, del decreto-legge n. 33 del 16 maggio 2020 sono adottati e aggiornati con ordinanza del Ministro della Salute, di concerto con i ministri competenti per materia o d'intesa con la Conferenza delle regioni e delle province autonome”.*

¹ Le attività economiche, produttive e sociali devono svolgersi nel rispetto dei contenuti di protocolli o linee guida idonei a prevenire o ridurre il rischio di contagio nel settore di riferimento o in ambiti analoghi, adottati dalle regioni o dalla Conferenza delle regioni e delle province autonome nel rispetto dei principi contenuti nei protocolli o nelle linee guida nazionali. In assenza di quelli regionali trovano applicazione i protocolli o le linee guida adottati a livello nazionale. Le misure limitative delle attività economiche, produttive e sociali possono essere adottate, nel rispetto dei principi di adeguatezza e proporzionalità, con provvedimenti emanati ai sensi dell'articolo 2 del decreto-legge n. 19 del 2020 o del comma 16.

Evoluzione dello scenario di riferimento

Come noto il miglioramento della situazione sanitaria nel nostro Paese e l'evoluzione in senso favorevole dello scenario epidemiologico orientato su scenari di bassa incidenza cumulativa pari su 7 gg a circa 5 casi ogni 100.000.000 abitanti a seguito dell'avanzamento della campagna vaccinale che allo stato ha una copertura totale per oltre il 25% della popolazione e con una somministrazione di oltre 42 milioni di dosi di vaccino (in costante aumento) e tenuto conto delle misure di sistema presenti nelle attuali linee guida citate, nonché le ulteriori misure implementabili o già implementate come, ad esempio l'aumento della sanificazione giornaliera per il TPL, inducono a porsi il tema dell'evolversi della mobilità in relazione all'auspicata ripresa delle attività produttive e sociali. Il tema peraltro risulta particolarmente importante per il trasporto pubblico locale alla luce della prevista ripresa delle attività didattiche in presenza agli inizi di settembre ed alla necessaria programmazione delle attività di trasporto da parte degli enti locali. La questione assume particolare rilevanza anche in relazione agli effetti della scelta dei mezzi di trasporto sull'inquinamento, sul traffico stradale e sul rischio di incidenti che inevitabilmente potrebbero aumentare qualora ampie fasce della popolazione dovessero optare per l'utilizzo del mezzo privato per i propri spostamenti.

Singole modalità di trasporto regole esistenti e possibili implementazioni

Al fine di meglio inquadrare la problematica per le singole attività di trasporto e facendo riferimento ai protocolli e linee guida allegate all'ultimo provvedimento normativo (DPCM 2 marzo 2021), si riporta, di seguito, un estratto delle previsioni atte ad incidere sugli indici di riempimento nelle varie modalità di trasporto, individuando le ulteriori implementazioni delle misure nel frattempo intervenute, nonché quelle effettuabili con particolare riferimento al trasporto pubblico locale per il quale risulta indispensabile individuare soluzioni condivise e praticabili al fine di consentire l'attività di programmazione delle regioni in vista della ripresa delle attività didattiche in presenza.

a. DISPOSIZIONI PER TUTTE LE MODALITA' DI TRASPORTO (All. 15 al DPCM 2 marzo 2021)

“Al fine di aumentare l'indice di riempimento dei mezzi di trasporto potranno essere installati separazioni removibili in materiale idoneo tra i sedili che non comportino modifiche strutturali sulle disposizioni inerenti alla sicurezza, prevedendo, comunque, la periodica sanificazione. Su tale aspetto è in corso un accordo tra MIT- INAIL e IIT volto ad individuare il materiale idoneo per consentire la separazione tra una seduta e l'altra, al fine di consentire l'ulteriore capacità di riempimento.”;

Al riguardo si fa presente che risulta completata l'attività scientifica di sperimentazione relativamente all'installazione di separazioni removibili in materiale idoneo tra i sedili - non comportanti modifiche strutturali e atte a garantire una buona areazione/ventilazione - utili a far aumentare l'indice di riempimento dei rotabili ferroviari destinati ai servizi di trasporto ferroviario regionale ed interregionale, la cui documentazione viene rimessa in allegato.

b. SETTORE AEREO (All. tecnico al DPCM 2 marzo 2021)

Non sono riportati particolari riferimenti agli indici di riempimento;

in relazione alla tipologia di areazione (filtri HEPA) il tema degli indici di riempimento è stato superato ed è possibile con gli accorgimenti previsti dalle linee guida (bagaglio a bordo, etc) un indice di riempimento del 100%.

c. SETTORE MARITTIMO E PORTUALE (All. tecnico al DPCM 2 marzo 2021)

“le imprese forniscono indicazioni ed opportuna informativa tramite il proprio personale o mediante display: (...) per il TPL marittimo con istruzioni circa gli accorgimenti da adottare per garantire una distanza adeguata tra le persone nel corso della navigazione e durante le operazioni di imbarco e sbarco, prevedendo appositi percorsi dedicati; per il TPL marittimo è necessario l'utilizzo di dispositivi di sicurezza, come previsto anche per il trasporto pubblico locale di terra, e sono previste le stesse possibilità di indici di riempimento con gli accorgimenti previsti per il trasporto pubblico locale”;

con nota del 31-5-2021 ai fini di consentire una mobilità adeguata con le isole minori è stato posto il tema dell'indice di riempimento dei mezzi di trasporto per le dette isole minori al CTS che, con verbale del 4 giugno, ha concordato con le proposte di questa Amministrazione circa un indice di riempimento dei mezzi all'80% in presenza di determinati accorgimenti in aggiunta a quanto già esistente (prenotazione obbligatoria, tampone effettuato entro le 48 ore precedenti, certificazione del completamento del ciclo della vaccinazione).

Tali misure potrebbero in presenza degli stessi accorgimenti per il trasporto sulle isole minori (prenotazione obbligatoria, tampone effettuato entro le 48 ore precedenti, certificazione del completamento del ciclo della vaccinazione), essere estese anche all'interno settore del trasporto marittimo.

d. SETTORE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE AUTOMOBILISTICO, METROPOLITANO, TRANVIARIO, FILOVIARIO, FUNICOLARE, LAGUNARE, COSTIERO E FERROVIARIO DI INTERESSE DELLE REGIONI E DELLE P.A. (All. tecnico al DPCM 2 marzo 2021)

E' consentito un indice di riempimento del 50%. In relazione al ridursi del contagio nell'estate 2020 era stato previsto, nelle linee guida, un indice di riempimento superiore in presenza di alcuni accorgimenti che poi in concreto non ha avuto attuazione *“E' consentito, nel caso in cui le altre misure non siano sufficienti ad assicurare il regolare servizio di trasporto pubblico, anche extraurbano, ed in considerazione delle evidenze scientifiche sull'assunto dei tempi di permanenza medi dei passeggeri indicati dai dati disponibili, un coefficiente di riempimento dei mezzi non superiore all'80% dei posti consentiti dalla carta di circolazione dei mezzi stessi, prevedendo una maggiore riduzione dei posti in piedi rispetto a quelli seduti. Il ricambio dell'aria deve essere costante, predisponendo in modo stabile l'apertura dei finestrini o di altre prese di aria naturale.*

Tale coefficiente di riempimento è consentito anche in relazione al ricambio dell'aria interna dei veicoli di superficie e dei treni metropolitani, infatti la maggior parte degli impianti di climatizzazione consente una percentuale di aria prelevata dall'esterno e un ricambio ad ogni apertura delle porte in fermata.

Inoltre, per i tram di vecchia generazione è possibile l'apertura permanente dei finestrini. Pertanto, ove possibile, occorre mantenere in esercizio gli impianti di areazione senza ricircolo.

Ferme restando le precedenti prescrizioni, potrà essere aumentata la capacità di riempimento, oltre il limite previsto, esclusivamente nel caso in cui sia garantito un ricambio di aria e un filtraggio della stessa per mezzo di idonei strumenti di areazione che siano preventivamente autorizzati dal CTS.”;

Le misure previste nelle linee guida, implementate con l'ulteriore sanificazione giornaliera (già prevista), l'installazione di dispenser sui mezzi contenenti soluzioni disinfettanti ad uso dei passeggeri, la diffusione di avvisi sui mezzi volti a consigliare di limitare l'uso vocale dei telefonini per ridurre la produzione di aerosol, possono - attesa anche la durata media dei viaggi frequentemente inferiore o pari ai 30 minuti - essere strumenti utili su cui codesto Comitato tecnico scientifico potrà esprimere le proprie valutazioni.

Inoltre, in esito all'accordo di collaborazione IIT- INAIL-MIMS gli enti incaricati della sperimentazione, come già accennato, hanno provveduto a trasmettere gli elaborati tecnici previsti nella proposta progettuale finalizzata all'individuazione di soluzioni tecnologiche, consistenti in separazioni rimovibili in materiale idoneo tra i sedili, non comportanti modifiche strutturali, utili a far aumentare l'indice di riempimento dei rotabili ferroviari destinati ai servizi di trasporto ferroviario regionale ed interregionale in aggiunta alle misure già previste.

Una concreta utilizzazione dei dispositivi di separazione e dei materiali evidenziati potrebbe fornire un valido supporto per l'implementazione dei posti disponibili sul trasporto ferroviario afferente il trasporto pubblico locale. Trenitalia S.p.A sta inoltre adeguando i filtri (in grafene) di ricambio aria per consentire una migliore qualità dell'areazione.

e. SETTORE TRASPORTO PUBBLICO FUNIVIARIO (FUNIVIE E SEGGIOVIE) (All. tecnico al DPCM 2 marzo 2021)

valgono le regole generali per tutti i mezzi di trasporto e possono essere fatte le stesse valutazioni riguardanti il trasporto pubblico locale, soprattutto con riguardo alla durata media della permanenza sugli impianti ed all'utilizzo delle misure specificatamente previste per tale modalità dalle linee guida;

f. SETTORE FERROVIARIO DI INTERESSE NAZIONALE E A LIBERO MERCATO (All. tecnico al DPCM 2 marzo 2021)

“Ferme restando le precedenti prescrizioni aggiuntive potrà essere aumentata la capacità di riempimento con deroga al distanziamento di un metro, oltre ai casi previsti, esclusivamente nel caso in cui sia garantito a bordo treno un ricambio di aria almeno ogni 3 minuti e l'utilizzo di filtri altamente efficienti come quelli HEPA e la verticalizzazione del flusso dell'aria”;

La società Italo S.p.A. sta adeguando i mezzi con filtri HEPA che, come noto, migliorano la qualità dell'aria e quindi in presenza di tali misure risultano valide le stesse considerazioni a suo tempo effettuate per il trasporto aereo. Come già evidenziato Trenitalia S.p.A sta installando i filtri in grafene che, come noto, non hanno le stesse caratteristiche dei filtri HEPA, ancorché apportino comunque un miglioramento dell'areazione rispetto all'attualità. Potrebbero comunque essere estensibili le misure previste per il trasporto delle isole minori in presenza degli stessi accorgimenti (prenotazione obbligatoria, tampone effettuato entro le 48 ore precedenti, certificazione del completamento del ciclo della vaccinazione).

g. TRASPORTO SCOLASTICO DEDICATO (All. 16 al DPCM 2 marzo 2021)

“La distribuzione degli alunni a bordo sarà compiuta anche mediante marker segnaposto. E' consentito, nel caso in cui le altre misure non siano sufficienti ad assicurare il regolare servizio di trasporto pubblico scolastico dedicato, ed in considerazione delle evidenze scientifiche sull'assunto dei tempi di permanenza medi in relazione alla percorrenza casa-scuola-casa, un coefficiente di riempimento dei mezzi non superiore all'80% dei posti consentiti dalla carta di circolazione dei mezzi stessi.”.

A questo proposito può essere valutata l'opportunità di prevedere in modo sistematico “specifiche” misure dedicate per segmenti di utenti agevolmente determinati o determinabili, quali gli studenti delle scuole medie superiori, iscritti presso istituti comprensivi tra loro limitrofi e raggiungibili dal servizio di trasporto scolastico, attraverso una preventiva programmazione che tenga conto di coefficienti di riempimento, orari e tempi di percorrenza.

In merito si rammentano le rilevanti attività di monitoraggio dei tavoli di coordinamento, costituiti presso le Prefetture, ai sensi del d.P.C.M. 3 dicembre 2020, per i raccordi tra gli orari di inizio e termine del servizio scolastico, del trasporto pubblico locale e delle attività commerciali.

In merito andrebbe considerata l'utilità di prevedere adeguati raccordi tra le suddette attività di monitoraggio dei tavoli di coordinamento e le attività di analisi delle competenti direzioni sanitarie regionali preposte al controllo dell'andamento della diffusione del Covid-19 sui territori di riferimento.

A valle delle decisioni del Comitato Tecnico Scientifico potrebbe essere effettuato un adeguamento delle linee guida in relazione all'evolversi della campagna vaccinale.



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DI CONTAGIO DA SARS-COV-2 SUI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO

ALLEGATO 1: ANALISI DELLO SCENARIO TECNOLOGICO E
NORMATIVO

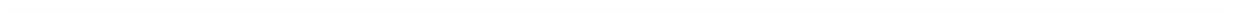


Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- Scouting tecnologico
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- Scouting materiali abilitanti
- Identificazione delle normative di riferimento
- Configurazioni dei treni

— Tavola dei Contenuti

- **Scopo del lavoro e approccio generale**
- Scouting tecnologico
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- Scouting materiali abilitanti
- Identificazione delle normative di riferimento
- Configurazioni dei treni

■ Scopo dello studio

Technology Scouting: Contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui sistemi di trasporto pubblico.

Lo studio si propone di individuare soluzioni tecnologiche atte a **ridurre il rischio di contagio nel trasporto passeggeri con particolare riferimento al settore ferroviario**, da utilizzare come separatori tra posti a sedere in affiancamento orizzontale, in modo da **potenziare la capacità del sistema dei trasporti**, ed in particolare il trasporto ferroviario, nel rispetto dei requisiti di sicurezza richiesti dalle Autorità preposte e in uno scenario caratterizzato da una evoluzione continua dell'andamento epidemiologico e con alta variabilità del rapporto fra domanda e offerta del trasporto pubblico.



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

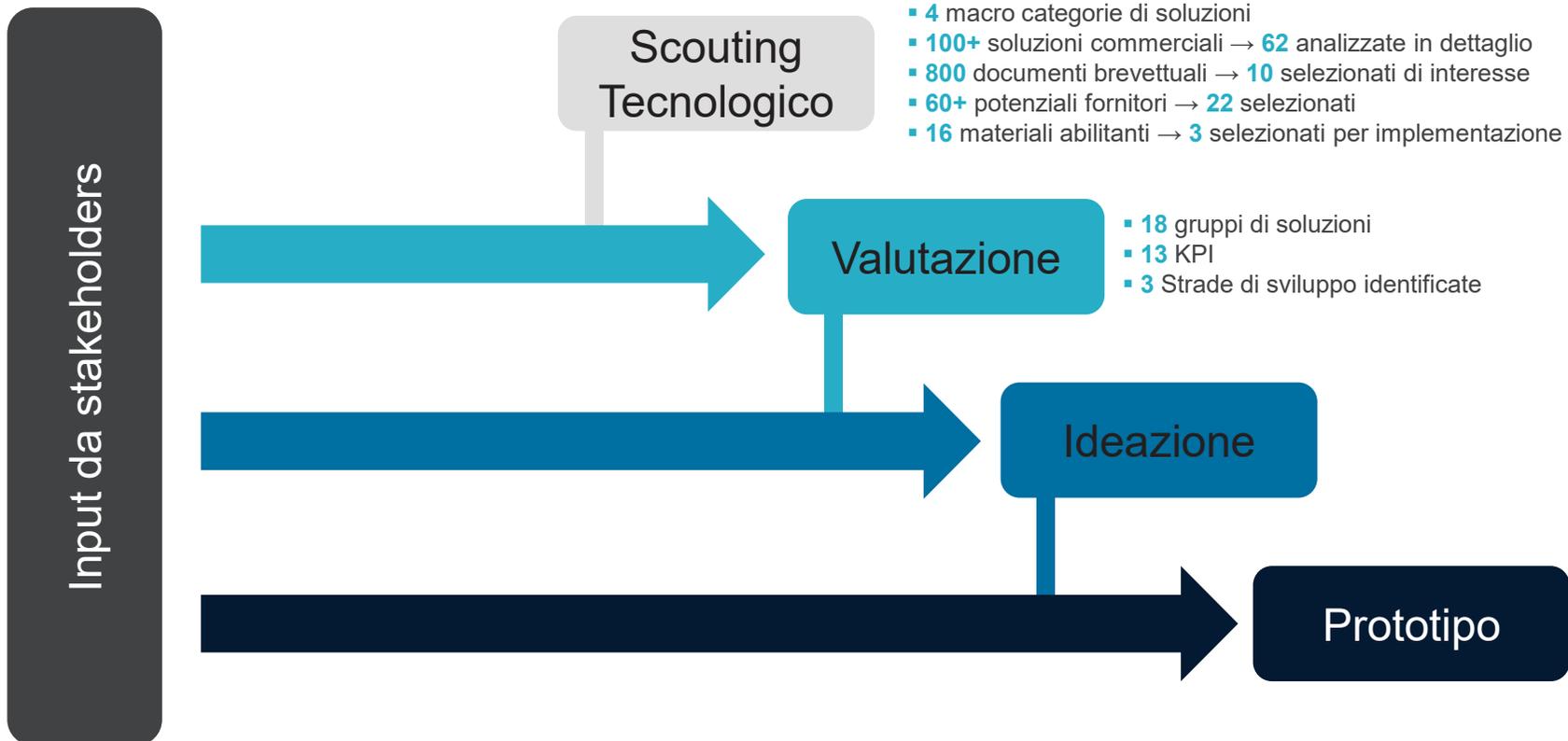
iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Approccio Generale



Approccio Generale



Scouting Tecnologico

Esecuzione di **ricerche commerciali** e analisi di banche dati del mondo dei **brevetti**, al fine di individuare le soluzioni più promettenti da considerare per la realizzazione della barriera. **Sono state individuate diverse soluzioni commerciali** di possibile interesse, alcune delle quali già applicate nel contesto Covid-19. L'attività è stata utile per identificare alcune **caratteristiche chiave** e anche per definire un **elenco preliminare di possibili fornitori**.

Valutazione

Effettuata in stretta collaborazione con il team di progetto INAIL-IIT, sulla base di **parametri chiave di interesse (KPI)**, ivi inclusa la valutazione relativa alla sicurezza e alla semplicità di applicazione nell'ambito ferroviario, e attraverso un'attività di **brainstorming** collettiva per definire le possibili direzioni di sviluppo ovvero Paratie fisse; Paratie estraibili; Coating & Tessuti funzionalizzati

Ideazione

Analisi di 3 potenziali strade di sviluppo, con maggiore focus sulle **paratie estraibili (rigide e flessibili)**, per saranno proposti **concept differenti**, tra cui scegliere per procedere con la fase successiva di progetto.

Prototipo

Il conceptual design a maggiore potenziale verrà analizzato nel dettaglio e verrà realizzato un **basic design finalizzato alla realizzazione di un prototipo**. Per tale soluzione verranno fornite linee guida allo scopo di guidare lo sviluppo verso una soluzione che non introduca modifiche che possano essere considerate rilevanti ai fini della sicurezza secondo le linee guida della normativa 402/2013/UE (CSM).

— Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- **Scouting tecnologico**
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- Scouting materiali abilitanti
- Identificazione delle normative di riferimento
- Configurazioni dei treni

■ Scouting Tecnologico



Lo scouting tecnologico ha avuto lo scopo di identificare soluzioni tecniche in grado di ridurre il rischio di contagio nel trasporto passeggeri ed è stato svolto su 3 livelli:

- **Analisi commerciale:** per l'identificazione di soluzioni già sviluppate e possibilmente utilizzate per ridurre il rischio di contagio in diversi settori applicativi e potenzialmente implementabili a breve termine.
- **Analisi scenario brevettuale:** tramite il database Clarivate Analytics sono stati identificati i brevetti di potenziale interesse per quanto riguarda soluzioni per la creazione di spazi di privacy e/o divisione tra sedute adiacenti.
- **Identificazione potenziali interlocutori:** per l'identificazione di possibili soggetti o aziende detentori di Know-how, Potenziali Partner, Potenziali Fornitori di tecnologie abilitanti emerse dall'analisi commerciale e brevettuale.

Scouting Tecnologico

Settori Applicativi delle Soluzioni



	Aeronautico
	Ferroviario
	Stradale
PRIMARI	

	Ufficio
	Sanitario
SECONDARI	

SETTORI APPLICATIVI PRIMARI

- Le soluzioni individuate sono principalmente inerenti al **settore aeronautico** per cui si può segnalare anche un progresso tecnologico finalizzato ad aumentare la privacy dei passeggeri con specifiche barriere.
- Sono state identificate alcune soluzioni specifiche per il **settore ferroviario e stradale**, sempre però in minor numero rispetto al settore aeronautico.
- Il trattamento delle superfici per ridurre la propagazione di virus e batteri può essere svolto tramite la posa di specifiche pellicole funzionalizzate o l'applicazione di spray o coating funzionalizzati.
- Alcune soluzioni prevedono l'utilizzo combinato con metodi di sanificazione

SETTORI APPLICATIVI SECONDARI

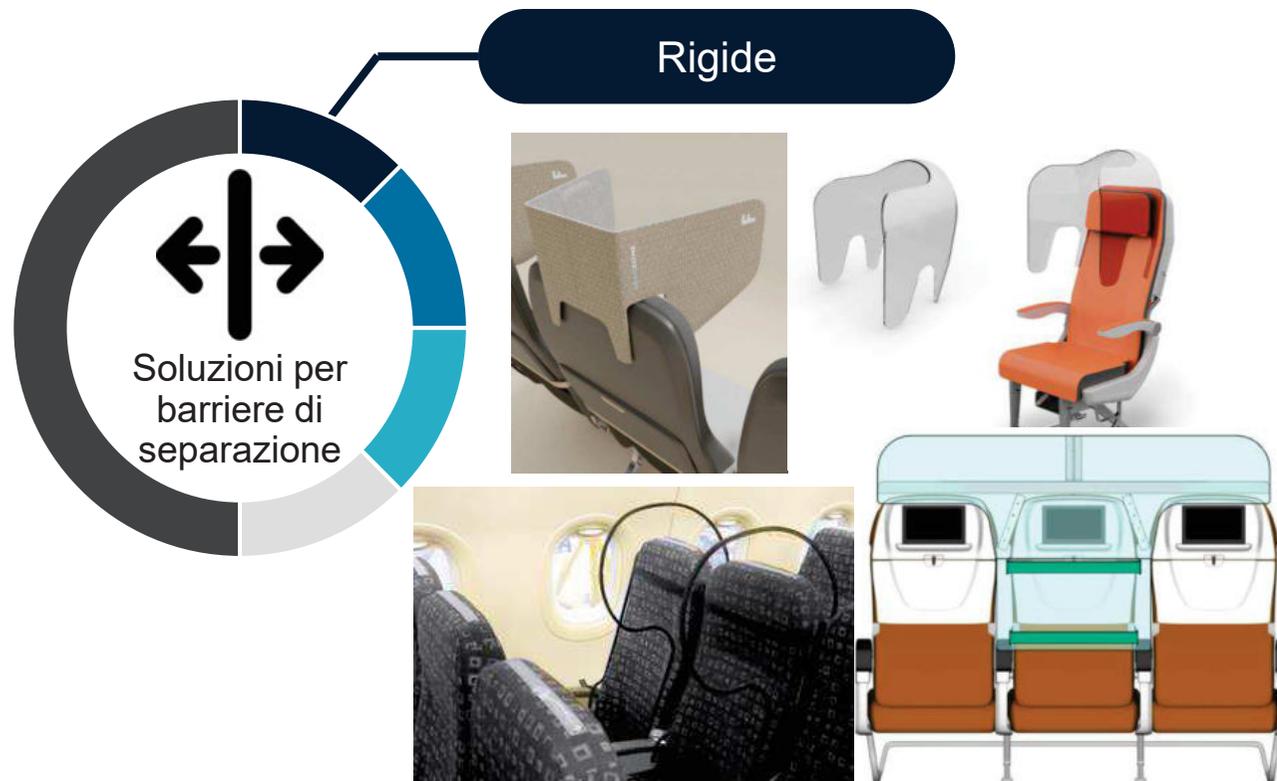
- Soluzioni identificate appartenenti ad altri ambiti, come **ufficio** e **sanitario** sono state considerate per cercare di non escludere nessuna tecnologia abilitante, con un approccio basato sul trasferimento tecnologico.

Scouting Tecnologico

Le soluzioni identificate sono state preliminarmente suddivise in 4 macro-categorie:



Scouting Tecnologico



Aspetti chiave:

- Numerose soluzioni individuate
- Applicate già in alcuni settori (specialmente aeronautico)
- Velocemente implementabili
- Comfort non sempre garantito
- Possibile criticità in termini di sicurezza
- Alcune soluzioni schermano solo l'area facciale

■ Barriere di separazione rigide



Le soluzioni a **barriera con materiali rigidi** sono tra le più diffuse per applicazioni di riduzione del rischio di contagio tra passeggeri, testate e/o applicate già in alcuni settori, specialmente in quello aeronautico, specialmente per il vantaggio di essere facilmente implementabili e allo stesso tempo robuste e affidabili.

Il comfort e la protezione per il passeggero dipendono fortemente dalla dimensione delle paratie: maggiore superficie delle paratie, maggiore protezione, ma minore possibilità di movimento quindi minor comfort.

Alcune soluzioni prevedono anche la possibilità di essere rimosse temporaneamente nel caso di congiunti, tuttavia è necessario adibire specifiche aree del mezzo per riporre le paratie quando non in uso.

Headzone dividers

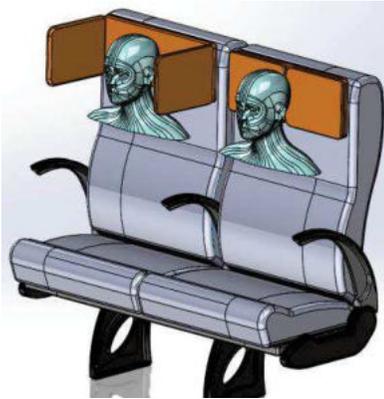


Pannelli installati in prossimità della testa dell'utente, viene lasciata scoperta la parte del busto.

Le soluzioni proposte possono essere sia in materiale plastico come policarbonato trasparente e sia in cartoncino opportunamente ripiegabile. La soluzione in materiale rigido, non dovrebbe presentare criticità nelle operazioni di sanificazione. Nel caso della soluzione il cartoncino la sanificazione non è necessaria in quanto elemento personale. Per questo prodotto non è richiesta alcuna modifica del layout della carrozza. Viene montato direttamente sul poggiatesta, unico componente che potrebbe essere interessato da qualche modifica.



Barriere di separazione rigide



Poggiatesta ripiegabile

I pannelli sono installati direttamente sul poggiatesta del sedile, e sono dotati di superfici imbottite. Il sistema è ripiegabile su se stesso, quasi a scomparsa. Il prodotto copre solo la parte relativa alla testa, viene lasciata scoperta la parte del busto. Non dovrebbero presentare criticità le operazioni di sanificazione. Per questo prodotto non è richiesta alcuna modifica del layout della carrozza. Viene montato direttamente sul poggiatesta, unico componente che potrebbe essere interessato da qualche modifica, ma in modo significativo: è previsto infatti un fissaggio alla struttura portante del sedile, che non potrà quindi essere riportato al suo stato iniziale una volta introdotta la modifica.



Glassafe

Il separatore protegge sia l'area relativa alla testa sia la parte del busto, la soluzione è da considerare "rigida", ma il materiale plastico permette di essere ripiegabile. L'azienda afferma che il prodotto è certificato e conforme all'utilizzo nel settore ferroviario. Il prodotto è igienizzabile ed è resistente a qualsiasi prodotto chimico che si possa utilizzare per la pulizia e sanificazione dello stesso. Aviointeriors ha già sviluppato dei prototipi per aerei, e sviluppato un concept di prodotto destinato al livello standard di un Frecciarossa 1000. Viene montato direttamente sul poggiatesta, unico componente che potrebbe essere interessato da qualche modifica.



Barriere di separazione rigide



Paratie rigide tra sedili



Soluzioni che garantiscono protezione tra sedili adiacenti con pannelli rigidi di varie forme e con tipologie diverse di fissaggio. Alcune prevedono anche un pannello divisorio tra file consecutive. I divisori possono essere in materiale plastico rigido (es. plexiglass o policarbonato), vanno valutati nel dettaglio sia i requisiti di sicurezza del materiale, sia il design dei pannelli, per evitare che siano d'intralcio o che generino pericolo per i passeggeri. La soluzione potrebbe comportare un certo impatto su alcuni componenti della seduta, ma è implementabile in breve tempo e garantisce un'ottima affidabilità e resistenza nel tempo.

Paratie a ventaglio



La soluzione prevede l'utilizzo di pannelli rigidi a scomparsa con struttura tipo ventaglio. I divisori in materiale plastico rigido (es. plexiglass o policarbonato), vanno valutati nel dettaglio sia i requisiti di sicurezza del materiale, sia il design dei pannelli per evitare che generino pericolo per i passeggeri. Se non aperti garantiscono una maggiore sicurezza rispetto a pannelli fissi non a scomparsa, dal momento che occupano spazi ridotti tra i sedili, oltre che essere di minor intralcio per i passeggeri che devono raggiungere le proprie sedute. Potrebbero presentare qualche criticità nelle operazioni di sanificazione nei punti di sovrapposizione tra le paratie a soffietto.



Scouting Tecnologico



Flessibili



Aspetti chiave identificati:

- Adattabili a diverse configurazioni
- Possibili minori criticità in termini di sicurezza
- Robustezza aspetto critico
- Garantiscono poco intralcio nel caso di congiunti
- Diverse soluzioni individuate con ricerche specifiche, alcune già utilizzate nel settore trasporti.

■ Barriere di separazione flessibili

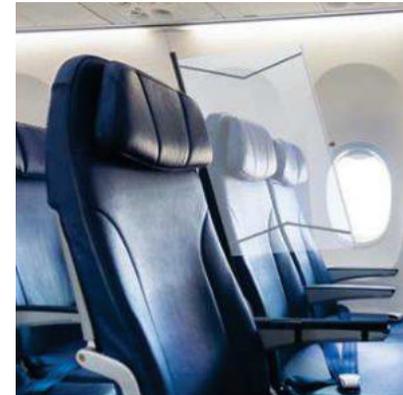


Le soluzioni a **barriera con materiali flessibili** presentano possibili minori criticità in termini di sicurezza rispetto alle paratie rigide, principalmente proprio grazie al materiale flessibile (spesso deformabile), oltre alla più facile possibilità di compattare le barriere per ridurre l'intralcio, ad esempio in presenza di congiunti. Tuttavia è da tenere presente che potrebbero risultare meno robuste e durature rispetto alle paratie rigide.

Diverse soluzioni sono state individuate, alcune già utilizzate nel settore trasporti, con l'obiettivo specifico di ridurre il rischio di contagio tra passeggeri, in modo da potenziare la capacità del sistema dei trasporti

Paratia estraibile flessibile

Separatore estraibile e retrattile con barriera ottenuta tramite uso di un foglio sottile in materiale plastico flessibile come PVC. Il separatore protegge sia l'area relativa alla testa sia la parte del busto. Il prodotto è ideato per applicazione aeronautica ma può essere facilmente rivisto per l'applicazione sui treni. Se non aperto garantisce una maggiore sicurezza, dal momento che va a occupare uno spazio ridotto tra i sedili. Il prodotto può essere facilmente igienizzato, in posizione estesa. La soluzione potrebbe comportare un certo impatto su alcuni componenti della seduta, ma non sul layout della carrozza.



Barriere di separazione flessibili



Tenda standard

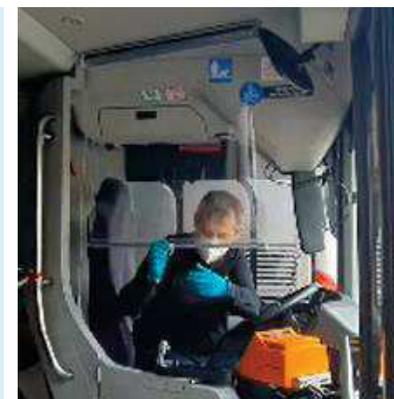


Tenda in tessuto installata tramite guide direttamente sulla struttura della carrozza. Il tessuto viene funzionalizzato per avere proprietà antibatteriche/antivirali. Il separatore è una semplice tenda che non comportare rischi per i passeggeri (unica criticità potrebbero essere i punti di fissaggio delle guide di scorrimento) e protegge in maniera affidabile sia l'area relativa alla testa sia la parte del busto. Il prodotto può essere facilmente igienizzato. Vanno eseguiti opportuni test per rispetto requisiti di sicurezza del materiale. Basso impatto, non è necessario modificare il layout della carrozza.

Tenda a rullo PVC



Tenda avvolgibile tramite rullo, la protezione viene ottenuta tramite l'impiego di un foglio sottile di plastica tipo PVC. Il separatore copre sia l'area relativa alla testa sia la parte del busto. Da valutare inoltre l'affidabilità del meccanismo di avvolgimento, in generale non dovrebbe comportare rischi per i passeggeri (unica criticità sono i punti di fissaggio), tuttavia se il sistema risultasse bloccato non si potrebbe garantire la protezione e/o la sicurezza. Il prodotto può essere facilmente igienizzato. Vanno eseguiti opportuni test per rispetto requisiti di sicurezza del materiale. Basso impatto, non è necessario modificare il layout della carrozza.



Barriere di separazione flessibili



Tenda a soffietto

Tenda verticale di separazione in materiale facilmente ripiegabile grazie a precisi punti di piega, il sistema di fissaggio con magneti/adesivi potrebbe essere critico in termini di resistenza nel tempo. Il separatore protegge sia l'area relativa alla testa sia la parte del busto. Il separatore è una semplice tenda in materiale flessibile che non dovrebbe comportare rischi per i passeggeri. Potenzialmente facilmente igienizzabile, anche se le pieghe potrebbero generare criticità, a seconda del materiale scelto. Vanno eseguiti opportuni test per rispetto requisiti di sicurezza del materiale. Basso impatto, non è necessario modificare il layout della carrozza.



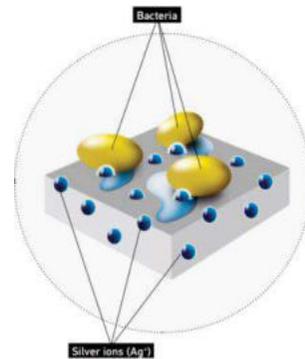
Capottina

Capottine avvolgenti montate sui poggiatesta, che coprono in modo avvolgente solo la parte relativa alla testa, lasciando scoperta la parte del busto.

La soluzione potrebbe comportare un impatto non trascurabile su alcuni componenti della seduta, ma non sul layout della carrozza. Potenzialmente il prodotto è facilmente igienizzabile, le pieghe potrebbero generare criticità, a seconda del materiale scelto. Vanno eseguiti opportuni test per rispetto requisiti di sicurezza del materiale. Soluzione ottima per aumentare la privacy, tuttavia scomoda per passeggeri che hanno bisogno di lavorare, leggere, etc..



Scouting Tecnologico



Coatings



Aspetti chiave identificati:

- Tessuti funzionalizzanti
- Potenzialmente applicabili in aggiunta sia a soluzioni rigide, sia a soluzioni flessibili
- Film più adatti ad applicazione su superfici lisce
- Spray potenzialmente applicabili su tutte le tipologie di superfici
- Da valutare la durabilità delle specifiche funzionalizzazioni in termini temporali e resistenza a prodotti chimici per la sanificazione

■ Tessuti funzionalizzati



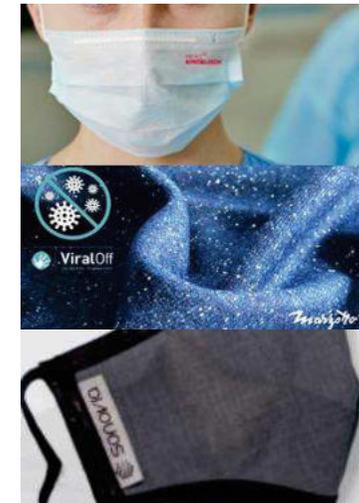
Le soluzioni a barriera che si basano su **tessuti funzionalizzati** hanno il vantaggio di unire all'aspetto relativo alla presenza di una barriera fisica, una proprietà intrinseca: antibatterica, antivirale, antimacchia, assorbimento umidità, etc.

Alcune soluzioni sono già disponibili in commercio e nascono dalla partnership tra l'azienda che sviluppa la tecnologia di funzionalizzazione e l'azienda che fornisce il tessuto. Alla base è sempre una specifica tecnologia di funzionalizzazione che fa la differenza tra le opzioni attualmente esistenti.

Viroblock NPJ03 di **HeiQ** è basata sull'azione sinergica dell'Ag e di specifiche micelle che distruggono le strutture proteiche dei microorganismi con cui vengono a contatto). Tecnologia brevettata e sottoposta a test secondo standard per la verifica di efficacia antibatterica e antivirale (inclusi test preliminari contro SARS-Cov2).

Della stessa famiglia anche la tecnologia **ViralOff®** di **Polygiene**. Il trattamento, sviluppato da Polygiene, si è dimostrato efficace nei test contro virus di Influenza A BirdFlu, Norovirus e SARS. Si basa anch'esso sull'utilizzo di Ag (in forma di cloruro). Di successo la partnership con la Marzotto, per la fornitura di tessuti (anche naturali) con integrata la tecnologia ViralOff di Polygiene.

Infine la start-up israeliana **Sonovia** che ha sviluppato un trattamento permanente per tessuti a base di nanoparticelle di ossido di zinco che neutralizza più del 99,35% di particelle virali di Sars-Cov2 e resiste a oltre 55 cicli di lavaggio.



— Tessuti funzionalizzati



Alcune soluzioni basano l'azione biocida sull'utilizzo di principi attivi diversi dall'Ag: ad esempio **Cupron** (che utilizza il rame) e la partnership francese **Trajet-Aunde**, che utilizza titanina fotocatalitica attivata con la luce UV, per ora applicata solo su tessuti tipo velluto, anche già usati per il trasporto ferroviario in Francia

Soluzione di particolare interesse è quella proposta dalla svizzera **Serge Ferrari**, specializzata nel tessile tecnico (membrane), che ha sviluppato in-house una tecnologia antibatterica e antivirale (anch'essa a base di Ag), **AgivirTM**, in grado di resistere a lavaggi e trattamenti di sanificazione. Disponibile, inoltre, sia in forma di membrane classiche per la realizzazione di superfici di separazione, sia in forma di membrane adesive per l'applicazione in forma di rivestimento (quindi come coating rimovibile)



■ Tessuti funzionalizzati



Tra i tessuti sono stati investigate anche soluzioni che garantiscano **l'assorbimento di droplets**, pensate per essere usa e getta, sostituite quindi quando il mezzo di trasporto termina il proprio percorso o è in deposito. In questo caso viene unito il vantaggio relativo alla presenza di una barriera fisica con la proprietà di assorbimento ed eliminazione dalla superficie di possibile contatto i droplets.

Diverse soluzioni sono già disponibili in commercio soprattutto per applicazioni in ambito sanitario, di seguito ne è riportata una rappresentativa.

La linea **Medilam** di **MAGIC** conforme alla normativa EN13795, è composta da materiali a 2 o più strati, laminati con tecnologia Hot-Melt e disponibili anche in versione auto-adesiva.

La flessibilità della produzione permette di proporre vari tipi di materiali, dai classici bi e tri accoppiati per teli base ai più complessi rinforzi e tubolari, anche studiando strutture specifiche secondo le necessità applicative.

Strati disponibili: Film Microforato (drenante), Airlaid (ad alto assorbimento), Polietilene (barriera), TNT (assorbente o idrofobo), adesivo.



■ Film e Spray protettivi



Le soluzioni a barriera che si basano su **Film e Spray protettivi** funzionalizzati hanno il vantaggio di essere applicabili a diverse soluzioni rigide e flessibili, abilitandone proprietà antibatteriche, antivirali, idrofobiche, etc

Diverse soluzioni sono già disponibili in commercio con due principali modalità di applicazione: adesivo, o spray. Anche in questo caso alla base è sempre una specifica tecnologia di funzionalizzazione che fa la differenza tra le opzioni attualmente esistenti.

HEXIS PUREZONE

Soluzione già disponibile sul mercato dal 2013 e sottoposto a test preliminari di efficacia contro coronavirus. È costituita da una sottile barriera adesiva in **film** trasparente (ma disponibile anche con effetti tipo texture, opaco, etc.). L'efficacia antibatterica è in grado di abbattere la presenza di coronavirus del 95% dopo 15 minuti dal contatto, e del 99,9% dopo 1 ora. Richiede una superficie solida liscia per la sua applicazione (non applicabile ad esempio su un substrato tessile). Un vantaggio è legato alla possibilità di poter essere sanificato/lavato senza perdere efficacia biocida.



Film e Spray protettivi



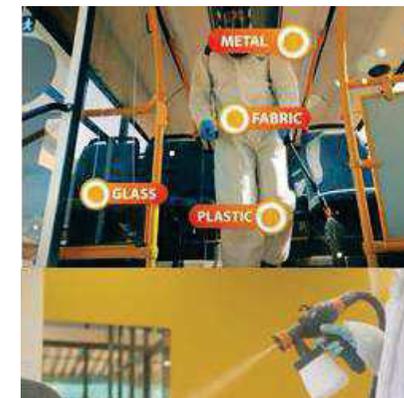
FAITPLAST ENGINEERED FILMS

Film in materiale polimerico termoplastico con funzionalizzazione antibatterico e antivirale basata sull'utilizzo di rame e argento.

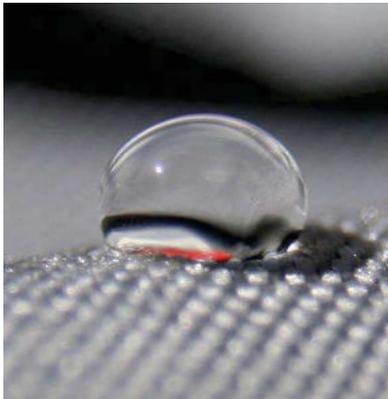
Anche in questo caso, è preferibile l'applicazione su superfici solide lisce. Il coating può essere lavato/sanificato senza influire sulle caratteristiche antimicrobiche/virucide.

NANOVA HYGIENE+TM

Soluzione a base acquosa contenente principi attivi biocidi che si basano sia su nanoparticelle metalliche come l'Ag, sia su molecole cationiche disinfettanti (che tendono a migrare sulla superficie del coating una volta depositato). Registrato presso la FDA e in EU, risultano condotti test di efficacia contro coronavirus e test preliminari di efficacia contro SARS CoV2. Il principale vantaggio di questo tipo di soluzione, essendo **spray**, è la possibilità di applicazione su qualsiasi tipo di substrato. Necessita, ovviamente, di riapplicazione periodica (circa 3 mesi in questo caso). L'efficacia può essere ridotta in caso di danneggiamento meccanico del coating (graffi)



■ Film e Spray protettivi



NANTO Coatings

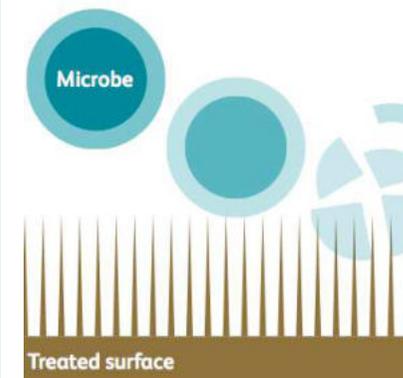
Coating nanometrico antivirale e antibatterico applicato con **pistola spray** e coating idrofobico applicato con pistola spray e reticolato con luce UV. Il prodotto ha la capacità di abbattere la carica virale e batterica e ridurre la sopravvivenza del virus presente in droplets. Non agisce direttamente sulla sopravvivenza del droplet ma del virus, fra cui COVID-19.

Il coating può essere applicato direttamente su tutte le superfici del treno o sulle soluzioni adottate come barriera.

Goldshield® 75

Appartiene anch'esso alla famiglia di soluzioni applicate in **forma di spray**. Prodotto sviluppato dalla Emory University e principalmente commercializzato negli Stati Uniti.

Tecnologia brevettata, secondo quanto dichiarato dal produttore, anche se non si sono individuati i riferimenti. Non chiara la tecnologia e i principi attivi alla base. Come tutte le soluzioni spray ha il vantaggio di poter essere applicato su qualsiasi superficie e a differenza di altre dichiara di rimanere efficace, senza bisogno di riapplicazione per lunghi periodi di tempo.



Altri Coatings protettivi



Coating funzionalizzati non ancora disponibili sul mercato ma specificamente sviluppati e in fase di sperimentazione (TRL ed MRL molto basso) per contrastare la diffusione del virus COVID-19 sulle superfici:

- **KENIFINE™** - Multi-function anti-bacterial coating technology by KOBELCO: tecnologia basata su un processo di galvanico con deposizione di nickel al fine di ottenere proprietà anti batteriche, virus e alghe.

https://www.kobelco.co.jp/english/products/r-d/achieve/achieve06/files/kenifine_en.pdf

- **“Safety Coat”** by Virginia Tech: coating in forma di vernice a base di rame riciclato dal costo competitive e dalla facilità di impiego. L'istituto Virginia Tech è in fase di sviluppo del prodotto e alla ricerca di finanziatori per la produzione e distribuzione.

<https://vtnews.vt.edu/articles/2020/07/unirel-surfacecoating.html>

- **Anti-viral nanoparticle coatings** by Ben-Gurion University of the Negev: prodotti ancora in fase di sperimentazione ma con potenziali positive risvolti nella produzione di coating polimerici a base di ioni metallici con proprietà anti-virali e anti batteriche.

https://in.bgu.ac.il/en/pages/news/surface_coating.aspx

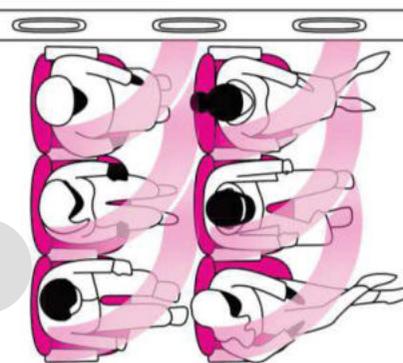
Le nanotechnologie offrono soluzioni alternative all'impiego di agenti chimici o raggi UV ad uso disinfettante con la produzione di coating superficiali permanenti, dal basso grado di manutenzione ma da un costo meno competitivo. Infine, tali soluzioni risultano essere ancora poco diffuse sul mercato e principalmente in fase di sperimentazione.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Scouting Tecnologico



Altre soluzioni



Aspetti chiave identificati:

- Soluzioni che potrebbero richiedere l'intervento non solo sui sedili ma anche sulla carrozza
- Tempistiche di implementazione più lunghe
- Soluzioni con flussi d'aria non garantiscono sempre la protezione dalla possibile contaminazione
- Soluzioni con Raggi UV garantiscono efficacia sanificazione, ma utilizzabili solo quando non sono presenti passeggeri (deposito)

■ Altre barriere di separazione

All'interno di questa categoria ricadono **tecnologie alternative** studiate e proposte per ridurre il rischio di contagio nel trasporto passeggeri, che hanno però tempistiche di implementazione più lunghe e potrebbero richiedere un intervento non solo sui sedili ma anche sulla carrozza.

Tra queste ci sono soluzioni con **flussi d'aria**, che purtroppo non garantiscono una protezione continua dalla possibile contaminazione

Alcune soluzioni prevedono l'utilizzo di **Raggi UV** o nebbie composte da una **soluzione biocida** e garantiscono un'efficace sanificazione, ma sono utilizzabili solo quando non sono presenti passeggeri (deposito)



Scouting Tecnologico

Technology cards



In appendice B sono riportate le cards con i dettagli delle soluzioni tecnologiche identificate durante lo scouting, compreso un focus sui materiali applicabili nella fase di concept e prototipazione.

#1-01 Divisorio zona testa Barriera RIGIDE

HeadZone

factorydesign
Website: www.factorydesign.co.uk
Headquarter: UK

SOLUZIONE SVILUPPATA

HeadZone è stato progettato principalmente per rotte aeree a corto raggio e per sedili senza schermi digitali. Il prodotto permette a qualsiasi passeggero di creare in modo semplice e immediato uno spazio privato con un prodotto realizzato con materiale di riciclo (cartoncino riciclato), semplice da realizzare, trasportabile e allo stesso tempo ecologico.

Il prodotto è abbastanza robusto da essere riutilizzabile, la struttura pieghevole consente di imballare il prodotto in modo che possa essere facilmente riposto in una borsa senza occupare troppo spazio.

Collegamento web: <https://www.factorydesign.co.uk/aviation/headzone-passenger-divide/>

TRL	MRL	SETTORE/ APPLICATIVO/I
Rilascio Lv. 7-9	Produzione Lv. 7-9	
Sviluppo Lv. 4-6	Pre-produzione Lv. 4-6	
Ricerca Lv. 1-3	Dimostrazione Lv. 1-3	

Soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-CoV-2 sui mezzi di trasporto pubblico RINA

Le cards delle barriere riportano anche una valutazione riguardo al livello di maturità tecnologica e di maturità del processo produttivo rispetto all'applicazione per cui sono state sviluppate, secondo le seguenti scale:

- ✓ **TRL** (Technology Readiness Level)= Livello di maturità tecnologica e sviluppo suddiviso secondo una scala da 1 a 9.
 - Il livello 1 rappresenta il minor sviluppo tecnologico (osservazione dei principi fondamentali)
 - Il livello 9 rappresenta il maggior sviluppo tecnologico (dimostrazione completa del sistema in ambiente operativo reale)
- ✓ **MRL** (Manufacturing Readiness Level)= Livello di maturità manifatturiera ed implementazione suddiviso secondo una scala da 1 a 10.
 - Il livello 1 rappresenta il minor sviluppo manifatturiero (campagna sperimentale avviata)
 - Il livello 10 rappresenta il maggior sviluppo manifatturiero (commercializzazione del prodotto)

Scouting Tecnologico

■ Analisi dello scenario brevettuale



L'attività di scouting tecnologico ha incluso l'esecuzione di **analisi di database brevettuali** mondiali, al fine di identificare possibili principali tendenze in sviluppi tecnici, principali aree di ricerca, maturità di prodotti e tecnologie, soluzioni emergenti e attualmente in fase di sviluppo nell'ambito di interesse del progetto .

In particolare, tramite il database Clarivate Analytics sono stati analizzati i seguenti scenari:

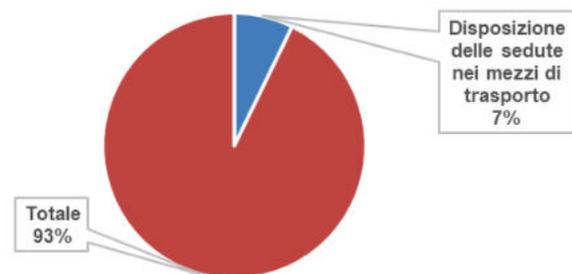
- Soluzioni relative alla **mitigazione del rischio di contagio/diffusione** agenti biologici nel settore trasporti in genere
- Soluzioni per l'**aumento del confort di viaggio del passeggero** attraverso la creazione di spazi di privacy tra sedute adiacenti

N.B.: Dal momento che la domanda di brevetto rimane segreta per 18 mesi non è stato possibile trovare soluzioni direttamente collegate a SARS-COV-2.

Analisi dello scenario brevettuale

Soluzioni relative alla mitigazione del rischio di contagio/diffusione agenti biologici nel settore trasporti in genere

Brevetti relativi al rallentamento di processi di contagio e mitigazione rischio biologico in ambito trasporti



I documenti brevettuali **in ambito sedute e relative disposizioni (circa 30)**, sono pochi rispetto al totale (circa 400 invenzioni). Ciò ad indicare un ambito che solo di recente sta intercettando gli sforzi (anche in termini di investimenti per innovazione) da parte dei principali player del mercato. Il dataset ristretto è stato comunque estratto ed è in corso l'analisi di dettaglio degli abstract brevettuali di maggiore interesse

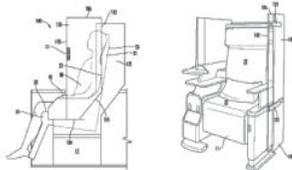
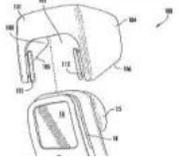
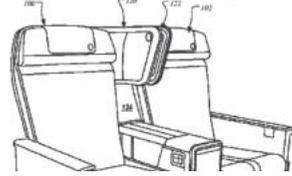
Soluzioni per l'aumento del confort di viaggio del passeggero attraverso la creazione di spazi di privacy tra sedute adiacenti



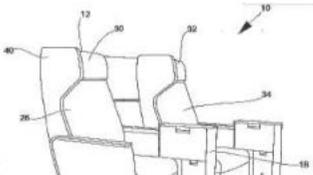
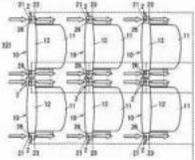
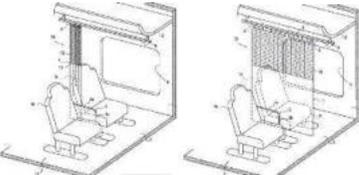
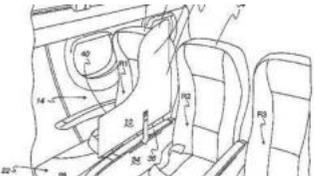
In questo ambito il trend brevettuale è in continua crescita, con il settore aeronautico che rappresenta il maggior mercato in termini di applicazioni. I risultati fanno spesso riferimento a soluzioni per l'aumento del confort e della privacy per singole sedute o per la separazione degli ambienti interni. **Le soluzioni applicate alla singola seduta o che non coinvolgono aspetti strutturali tipici di un aeromobile**, possono trovare applicazione in ambito diverso da quello aeronautico (come appunto quello ferroviario, se non già previsto nel brevetto).

Tali soluzioni brevettuali sono state selezionate per l'analisi di dettaglio

Analisi dello scenario brevettuale

BREVETTO	DESCRIZIONE	IMMAGINI
<p>WO2019216927A1 - PASSENGER SEAT PRIVACY PANEL ASSEMBLY</p> 	<p>Il brevetto descrive un separatore da installare sulle sedute d'aerei che si estende verticalmente lungo i lati della seduta. Questo separatore passa da una configurazione «arretrata» ad una «avanzata» rispetto al bracciolo quando si vuole creare la separazione tra le due sedute. Può essere controllato tramite schermo touch.</p> <p>Il materiale suggerito è plastica (termoplastici o da plastiche di riciclo, etc.). Comprende la possibilità di applicare un rivestimento antimacchia.</p>	
<p>WO2020039236A1 - REMOVABLE MODULAR PRIVACY ASSEMBLY</p>	<p>Il brevetto descrive un pannello rimovibile da applicare, quando richiesto, sul poggia-testa della seduta. È realizzato con materiali che aumentano il confort di isolamento acustico rispetto alle sedute adiacenti. Ha il vantaggio di poter essere rimosso se non utilizzato. Non specifica, quando non installato, dove viene riposto.</p>	
<p>US10494101B2 - PASSENGER SEAT PRIVACY HEADREST</p> 	<p>Il brevetto descrive un separatore da montare sui poggia-testa di sedute (si parla di aerei, ma si suggerisce l'utilizzo anche in ambito ferroviario). La particolare costruzione di questi separatori permette loro di passare da una configurazione aperta (con vari gradi di apertura e inclinazione) a una chiusa a seconda della necessità. Il pannello è in materiale rigido plastico</p>	
<p>EP2440989B1 - TOUCH RESPONSIVE PRIVACY PARTITION</p>	<p>Il brevetto descrive un tipo di separatore che unisce i vantaggi di uno rimovibile (la possibilità di non ostacolare la visuale quando il suo utilizzo non è richiesto) pur essendo fisso (quindi più semplice nell'installazione e in genere meno pesante). Infatti è costituito da uno schermo che può passare da opaco a trasparente a seconda di come lo si desidera.</p>	

Analisi dello scenario brevettuale

BREVETTO	DESCRIZIONE	IMMAGINI
<p>US20200108934A1 - SEATING ASSEMBLY WITH STAGGERED ARRANGEMENT</p> 	<p>Il brevetto descrive una soluzione per incrementare il confort e la privacy tra sedute adiacenti in ambito aeronautico. I separatori sono pensati per essere installati fissandosi al pavimento dell'aeromobile e in modo da adottare diverse configurazioni di posizionamento rispetto alle due sedute adiacenti</p>	
<p>WO2020137465A1 - INFECTION PREVENTING DEVICE</p> 	<p>Soluzione per abbattere le possibilità di infezione tra i passeggeri di mezzi pubblici (aerei, treni, etc.) che sfrutta il concetto della lame d'aria, ossia flussi forzati di aria, alimentati da condotte implementate nelle sedute, a creare una barriera invisibile per i droplets</p>	
<p>JP05847382B2 - Omnibus for use as night bus [..]</p> <p>Heisei Enterprise KK</p>	<p>Il brevetto è di un'azienda di trasporti giapponese (bus) e descrive una partizione tra sedute adiacenti costituita da una tendina che può essere estratta alla bisogna. Nel brevetto la tendina viene descritta come opaca nella parte inferiore e più trasparente in quella superiore, che è anche traspirabile all'aria (in questo caso la soluzione era primariamente pensata per il confort/privacy che per l'isolamento anti-contagio).</p>	
<p>US9434282B2 - Method of forming a barrier between adjacent seating regions</p>	<p>Il brevetto descrive un separatore in materiale solido, da installarsi in uno spazio ricavato nella parte interna (rispetto alla seduta) del bracciolo, in grado di passare da una posizione «attiva», ad una in cui è ritratto nello spazio tra le due sedute. Le configurazioni di montaggio e posizionamento del separatore illustrate nel brevetto sono diverse e si adatterebbero a diversi mezzi di trasporto (bus, treni, aerei, etc.)</p>	

Analisi dello scenario brevettuale



EP1986499A2 - Manufacture of substances for antibacterial treatment, includes impregnating natural or synthetic materials in alcohol solution comprising silver salt, and exposing materials to UV rays until metal silver clusters appear on material surface



TECNOLOGIA DI FUNZIONALIZZAZIONE ANTIBATTERICA SVILUPPATA NEI LABORATORI DELL'UNIVERSITA' DEL SALENTO

Foto-riduzione in situ di nanoparticelle di argento

La tecnologia si basa su un processo economico, semplice e veloce:

- Impregnazione substrato con soluzione contenente il precursore di argento e l'agente riducente,
- Esposizione alla radiazione UV per indurre la reazione di foto-riduzione.
- Contemporanea formazione e adesione delle AgNP direttamente sul substrato, garantendo adesione e resistenza del trattamento antibatterico anche a seguito di diversi cicli di lavaggio.
- Non prevede l'uso di leganti tra il substrato e l'Argento

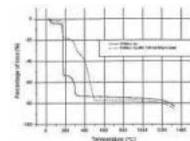
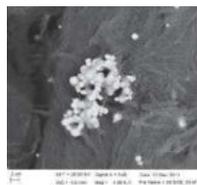


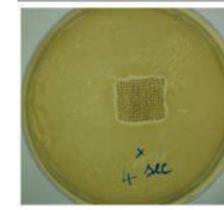
Fig. 1

Dettagli aggiuntivi:

Test di diffusione in Agar con *E. coli* per la valutazione dell'attività antibatterica di un campione di tessuto non trattato (sopra) e trattato (sotto) con la tecnologia di foto-riduzione in-situ. Si noti l'assenza di crescita batterica intorno al tessuto trattato.



Controllo



Tempo di impregnazione = 4 secondi



La tecnologia di funzionalizzazione è stata già applicata con efficacia a differenti tipi di substrato, **naturale o sintetico**, da dispositivi medici a **tessili, pelli**, etc. in diversi settori di mercato.

— Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- Scouting tecnologico
- **Valutazione preliminare delle soluzioni**
- Scouting materiali abilitanti
- Identificazione delle normative di riferimento
- Configurazioni dei treni

Valutazione



La **valutazione preliminare delle soluzioni** è stata effettuata in stretta collaborazione con il team di progetto INAIL-IIT, identificando i parametri chiave di interesse (KPI) e la loro importanza, con l'obiettivo di restringere il numero di soluzioni di interesse.

- Efficacia come barriera di Protezione per SARS-COV-2
- Sicurezza (no rischi aggiuntivi per passeggeri*)
- Possibilità di Sanificazione
- Implementabilità a breve termine
- Impatto basso su layout carrozza**

MUST HAVE

- Riduzione sopravvivenza droplets
- Comfort (Trasparenza e Adattabile a utente)
- Flessibilità (adattabile a diverse configurazioni e mezzi***)
- Rimovibile (no ostacolo congiunti)
- Antivirale / Antibatterico
- Già utilizzato per SARS-COV-2
- Sostenibilità

NICE TO HAVE

- Portabile (personale)
- Rigido vs morbido
- Multifunzionale (non solo per SARS-COV-2 ma anche per altro es. rumore, privacy)

LESS IMPORTANT

* sicurezza strutturale (in caso incidente, urto, fuoco)

** possono incidere la facilità di installazione/rimozione, gestione di eventuali guasti / inefficienze, durevolezza dispositivo

*** inclusa altra tipologia di trasporto (es. bus a lunga percorrenza)

Metodologia Valutazione

■ Preliminare



Le tecnologie precedentemente identificate sono state analizzate puntualmente rispetto ad ogni parametro delle categorie MUST HAVE e NICE TO HAVE con la seguente scala 0-3 :

- 0 - non risponde al requisito
- 1 - risponde in modo limitato al requisito o non risponde al requisito ma può essere migliorato con interventi non complessi
- 2 - risponde in parte al requisito (può essere migliorato con interventi semplici)
- 3 - risponde pienamente al requisito

La categoria di parametri LESS IMPORTANT non è stata considerata in quanto ritenuta poco influente nella valutazione.

I brevetti di cui non è stato possibile trovare un prodotto commerciale non sono stati valutati, così come le soluzioni a lame d'aria, in quanto ritenuti a un TRL troppo basso per lo scopo del progetto. Anche le soluzioni tecnologiche per la sanificazione (raggi UV o nebbia microbica) non sono state valutate in quanto considerate 'accessorie' alla barriera.

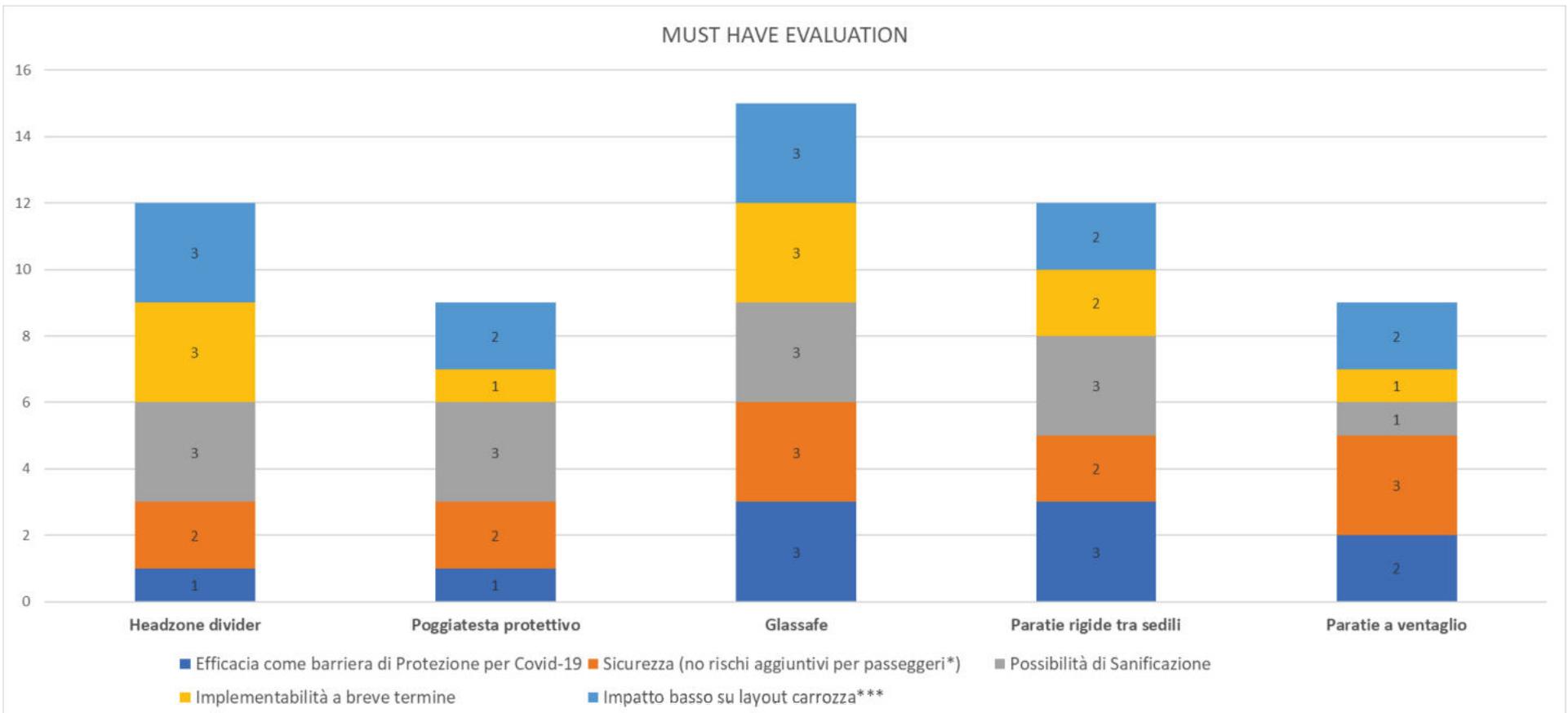
Tecnologie Rigide

Headzone divider	Poggiatesta protettivo	Glassafe	Paratie rigide tra sedili	Paratie a ventaglio
				

Valutazione preliminare soluzioni rigide



MUST HAVE EVALUATION

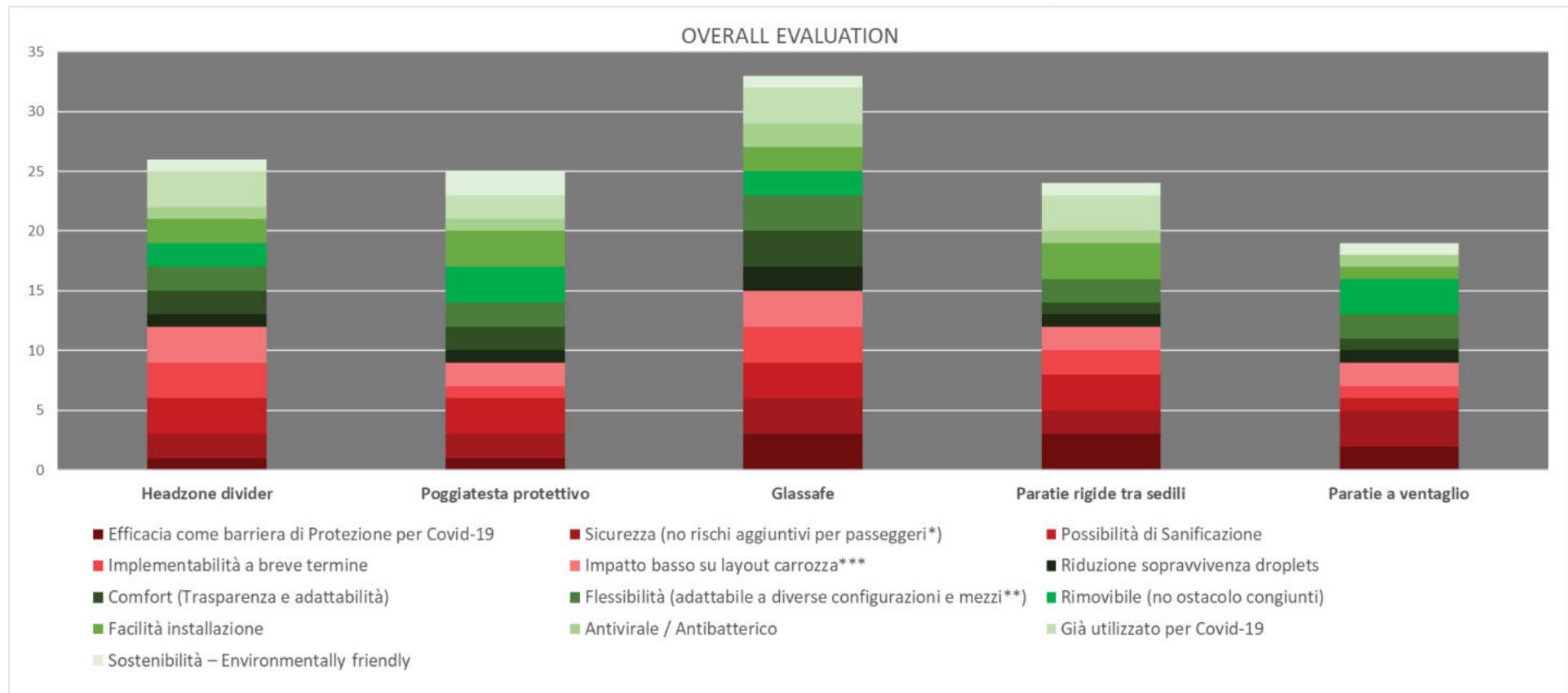


Valutazione preliminare soluzioni rigide

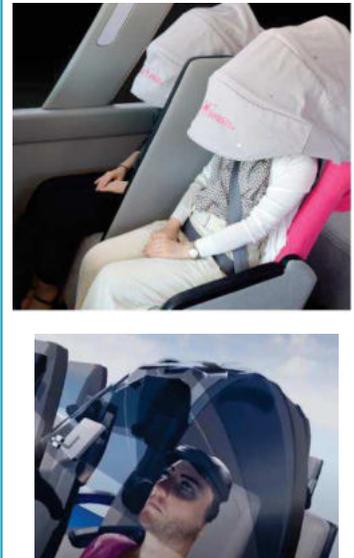


INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO ITALIANO DI
TECNOLOGIA



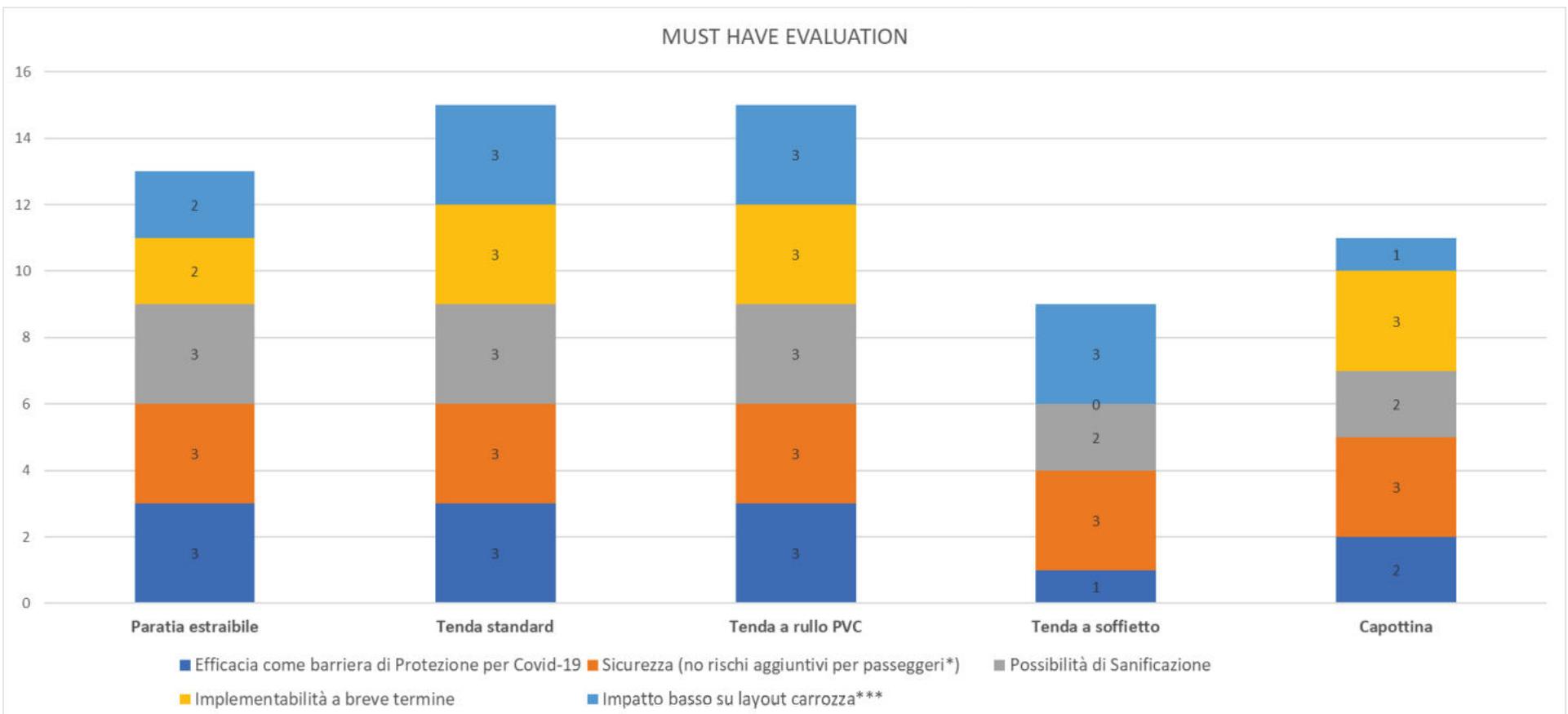
Tecnologie Flessibili

Paratia estraibile	Tenda standard	Tenda a rullo PVC	Tenda a soffietto	Capottina
				

Valutazione preliminare soluzioni flessibili



MUST HAVE EVALUATION



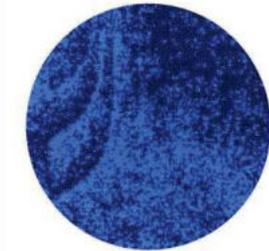
■ Coatings - Tessuti funzionalizzati



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

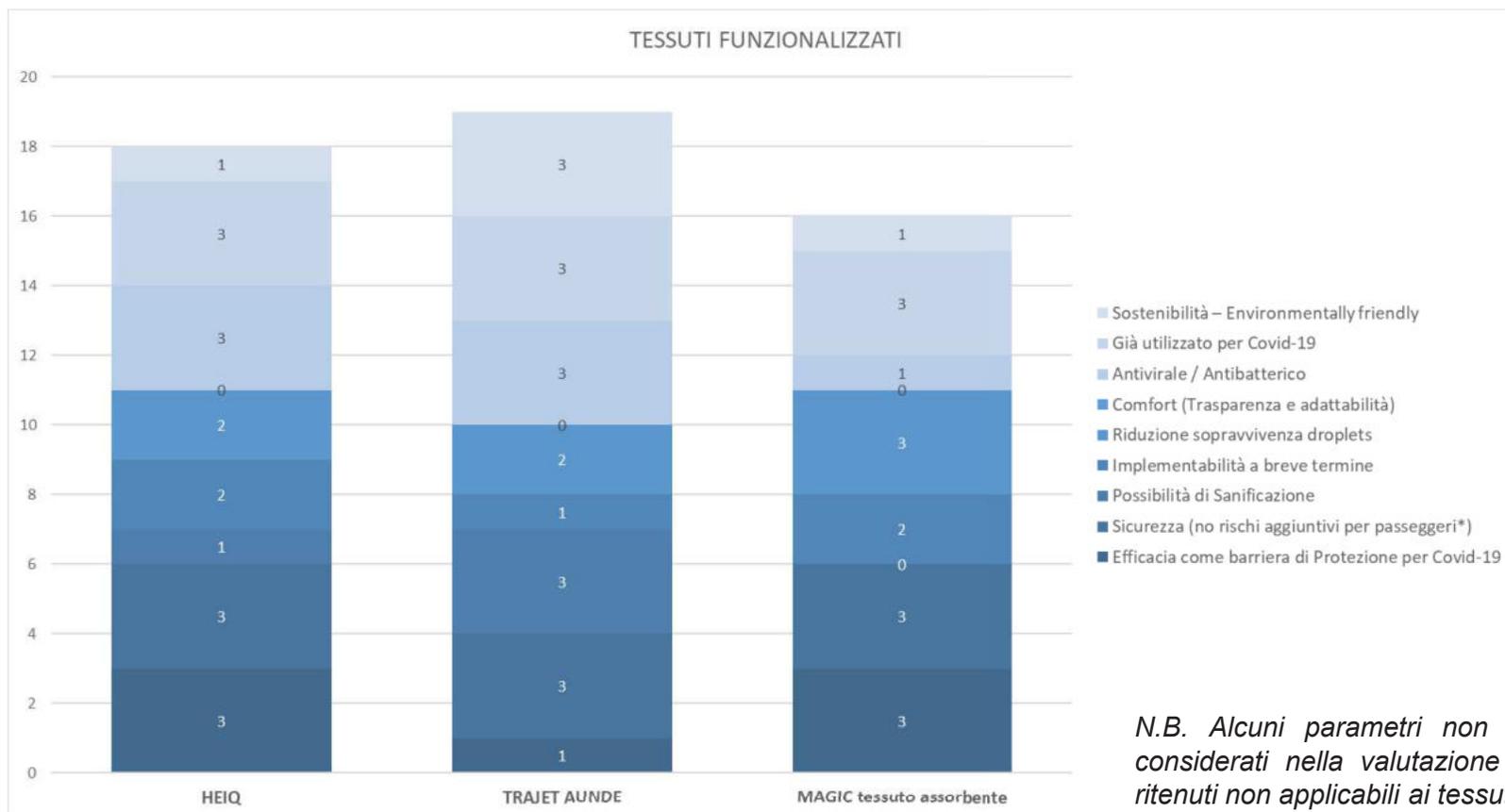
iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



HEIQ	TRAJET AUNDE	MAGIC
		

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Valutazione preliminare tessuti funzionalizzati



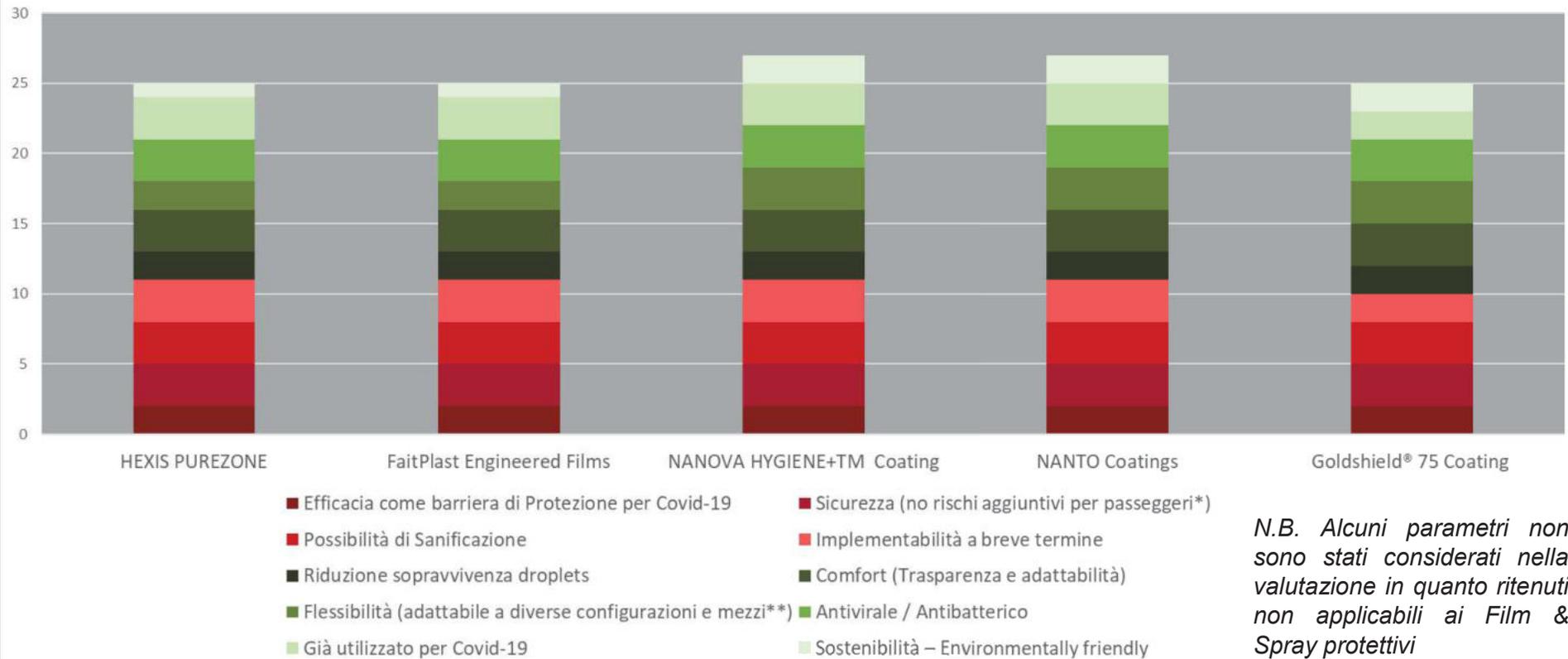
Coatings – Film & Spray protettivi

HEXIS PUREZONE	FAITPLAST ENGINEERED FILMS	NANOVA HYGIENE+TM	NANTO Coatings	Goldshield® 75

Valutazione preliminare Film & Spray protettivi



OVERALL EVALUATION



N.B. Alcuni parametri non sono stati considerati nella valutazione in quanto ritenuti non applicabili ai Film & Spray protettivi

■ Brainstorming valutazione



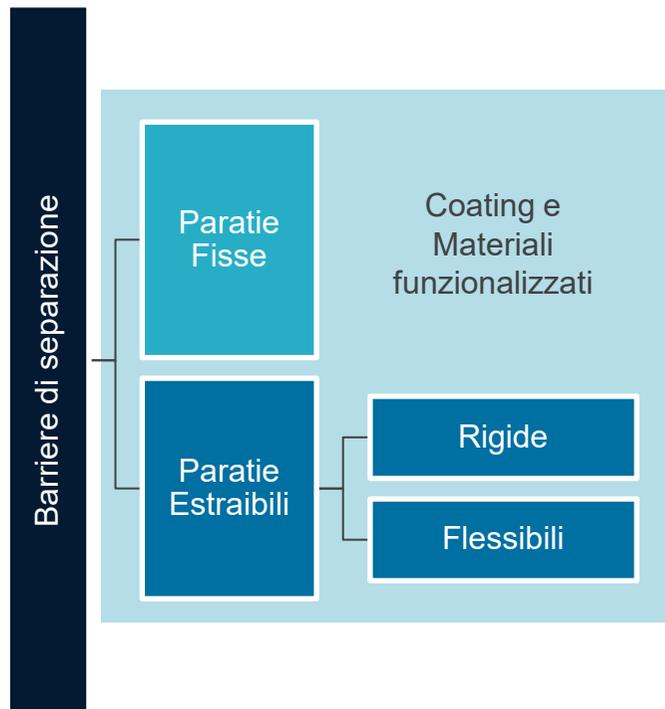
Sulla base dei risultati della valutazione tramite KPI, è stato lanciato un brainstorming collettivo con l'intero team di progetto INAIL-IIT-RINA.

L'obiettivo è stato quello di analizzare più nel dettaglio gli aspetti relativi alla user experience e gestionali, per andare ad identificare le strade di sviluppo considerate più in linea con l'obiettivo di implementazione a breve termine.

Di conseguenza, soluzioni troppo invadenti o probabilmente percepite dai passeggeri come poco protettive per la diffusione del virus sono state escluse, come anche soluzioni che potrebbero avere un impatto sulle modalità di gestione e manutenzione delle carrozze



Brainstorming valutazione



La fase di valutazione ha permesso di identificare una strategia che insiste su 3 componenti principali: **Paratie Fisse o Estraibili in combinazione con Coatings o Materiali funzionalizzati.**

Diverse soluzioni sono già presenti sul mercato per le paratie fisse, di conseguenza nella fase di ideazione sarà dato maggiore focus sia alle **pareti estraibili (rigide e flessibili)**, sia alla definizione di una **shortlist di fornitori di coatings e materiali funzionalizzati.**

SWOT Macro-soluzioni

Paratie Fisse



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Strengths

- *Facilità di avere soluzioni trasparenti (e.g. in vetro temprato)*
- *Durevoli nel tempo*
- *Resistenza ad atti vandalici*
- *Facilmente igienizzabili*



Weaknesses

- *Ingombranti e pesanti*
- *Non rimovibili da utente*
- *Non portabile*



Opportunities

- *Se oscurate, garantiscono privacy degli utenti*
- *Riduzione del contagio e diffusione batterica in generale*
- *Implementabilità a breve termine*
- *Adattabili a diverse configurazioni di carrozze e sedili*
- *Percezione di maggiore protezione da parte del passeggero*



Threats

- *Pericolosità in caso di incidente*
- *Influenza sul layout della carrozza*
- *Sostenibilità (ambiente e costi)*
- *Numerose superfici da igienizzare*



SWOT Macro-soluzioni

Paratie Estraibili



Strengths

- Sistema a scomparsa
- Ingombro contenuto
- Facilmente igienizzabili se in materiale rigido
- Rimovibili da utente



Weaknesses

- Difficilmente igienizzabile se in materiale flessibile
- Manutenzione del telaio
- Bassa resistenza agli atti vandalici
- Non portabile
- Rischio di danni al meccanismo che ne pregiudicano il funzionamento



Opportunities

- Se oscurate, garantiscono privacy degli utenti
- Riduzione del contagio e diffusione batterica in generale
- Adattabili a diverse configurazioni di carrozze e sedili
- Bassa influenza del layout di carrozza



Threats

- Implementabilità a basso-medio termine (più componenti da integrare)
- Difficoltà ad aprire barriera da parte di alcuni utenti
- Pericolosità in caso di incidente
- Sostenibilità (ambiente e costi)



SWOT Macro-soluzioni

Coatings & Materiali Funzionalizzati



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Strengths

- Protezione efficace ed attiva contro il Sars-Cov-2
- Varietà di applicazione (spray, film adesivi etc..)
- Possibilità di lavare e sanificare la superficie di applicazione
- Possibilità di sviluppare un prodotto ad hoc da applicare ad altre parti del treno (e.g. corrimano)



Weaknesses

- Perdita di efficacia nel tempo
- Tendenza ad opacizzare i materiali trasparenti



Opportunities

- Adattabili a diverse materiali rigidi, flessibile e tessuti
- Riduzione del contagio e diffusione batterica in generale
- Implementabilità a breve termine (diversi prodotti già disponibili sul mercato)



Threats

- Sostenibilità (ambiente e costi)
- Rischio di non percezione del valore aggiunto da parte dell'utente
- Possibile influenza sulle caratteristiche del substrato su cui viene applicato (e.g. infiammabilità)
- Da valutare compatibilità con i materiali su cui vengono applicati



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

— Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- Scouting tecnologico
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- **Scouting materiali abilitanti**
- Identificazione delle normative di riferimento
- Configurazioni dei treni

Scouting materiali abilitanti

Lo **scouting dei materiali abilitanti** ha avuto lo scopo di identificare soluzioni tecniche in grado di garantire una **buona robustezza** (in particolare resistenza ad atti di vandalismo), l'aderenza alle **normative di riferimento**, e un'efficace ed attiva **protezione contro il Sars-Cov-2**.

Nella tabella seguente sono riportate le soluzioni principali identificate, le cui schede di dettaglio sono riportate in seguito.

Azienda	Tipologia materiale	Nome prodotto	Funzionalizzazione	EN 45545	Resistenza taglio/usura	Costi indicativi
	Tessuto/Velluto	Fanal	✓ Antivirale ✓ Antibatterico	✓	✓	30-35 €/m ²
	Pellame sintetico	Ecuirs FE	✓ Antibatterico	✓	✓	n.d.
	Tessuto con fibra aramidica	TOPAZIO 080	✓ Antivirale ✓ Antibatterico	✓	✓	Circa 50€/ml
		BEGONIA 3059		✓	✓	Circa 50€/ml
	Ecopelle con fibra aramidica	REEVTEK 902B	✓	✓	Circa 50€/ml	
	Tessuto fibra poliestere	Tessuto 6066	✓ Antivirale ✓ Antibatterico	✓	■ Usura	10-25€/ml
Tessuto 3011		✓	■ Usura	10-25€/ml		

Scouting materiali abilitanti

Azienda	Tipologia materiale	Nome prodotto	Funzionalizzazione	EN 45545	Resistenza taglio/usura	Costi indicativi
	Tessuto con fibra aramidica	Tessuto AV 8110	✓ Antibatterico	✓	✓	40-50€/ml
		Tessuto AV 8099		✓	✓	
	Tessuto con fibra aramidica	ISIDE	✓ Antibatterico ■ Antivirale sviluppato ma non ancora pronto	✓	✓	n.d.
	Tessuto 100% Poliestere FR	TIRRENO		■ EN45545 su richiesta	■ Usura	n.d.
	Fibra di poliestere + fibre di carbonio + poliuretano	AirDIV Poly 2	✓ Antibatterico	✓	■ Usura	n.d.
	Pellame sintetico	Stamskin Zen	✓ Antivirale ✓ Antibatterico	X	✓	17,59 €/m ²
	Tessuto spalmato	COVER M1	✓ Antivirale ✓ Antibatterico	X	✓	17,60 €/m ²
	Tessuto	Cut-Tex® PRO	X	X	✓	40,00 €/m ²
	Policarbonato	Lexan 2000	X	✓	✓	n.d.

Scouting

Materiali per barriere



FANAL velvet

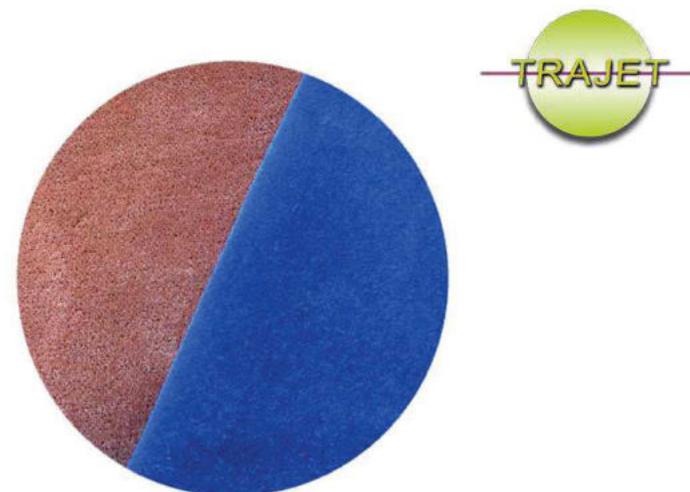
Azienda: Trajet

Tipologia di materiale: velluto

Caratteristiche: tessuto resistente all'abrasione e all'usura attuale utilizzato come rivestimento per sedili di mezzi di trasporto. Spessore 3,2mm

Certificazioni: EN45545 disponibile ma su richiesta

Funzionalizzazione: 2 tipologie
IS PURE: trattamento antibatterico
IS VIROPURE: trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
37,55 €/m senza funzionalizzazione
42,25 €/m IS PURE
46,8 €/m ISVIROPURE

Scouting

Materiali per barriere



ECUIRS FE

Azienda: Trajet

Tipologia di materiale: pellame

Caratteristiche: pellame resistente all'abrasione e all'usura attuale utilizzato come rivestimento per sedili di mezzi di trasporto. Spessore 1,3mm

Certificazioni: EN45545 disponibile ma su richiesta

Funzionalizzazione: non specificato se disponibile IS PURE e VIOPURE (in attesa di riscontro)



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m)
Costi non disponibili.

Scouting

Materiali per barriere



TOPAZIO 080

Azienda: C&G Kiel Italia

Tipologia di materiale: tessuto con fibra aramidica

Caratteristiche: tessuto resistente all'abrasione e all'usura con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Trenitalia

Funzionalizzazione: 2 tipologie
trattamento antibatterico e trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 50€/ml

Scouting

Materiali per barriere



BEGONIA 3059

Azienda: C&G Kiel Italia

Tipologia di materiale: tessuto con fibra aramidica

Caratteristiche: tessuto resistente all'abrasione e all'usura con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Trenitalia

Funzionalizzazione: 2 tipologie
trattamento antibatterico e trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 50€/ml

Scouting

Materiali per barriere



REEVTEK 902B

Azienda: C&G Kiel Italia

Tipologia di materiale: ecopelle con fibra aramidica

Caratteristiche: Tessuto similpelle antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Trenitalia

Funzionalizzazione: 2 tipologie
trattamento antibatterico e trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 18€/ml

Scouting

Materiali per barriere



Tessuto 6066

Azienda: C&G Kiel Italia

Tipologia di materiale: tessuto fibra poliestere

Caratteristiche: Tessuto destinato al settore treni e dedicato a pannelleria e tendine con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Trenitalia

Funzionalizzazione: 2 tipologie
trattamento antibatterico e trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 10-25€/ml

Scouting

Materiali per barriere



Tessuto 3011

Azienda: C&G Kiel Italia

Tipologia di materiale: tessuto fibra poliestere

Caratteristiche: Tessuto destinato al settore treni e dedicato a pannelleria e tendine con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Trenitalia

Funzionalizzazione: 2 tipologie
trattamento antibatterico e trattamento antivirale



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 10-25€/ml

Scouting

Materiali per barriere



Tessuto AV 8110

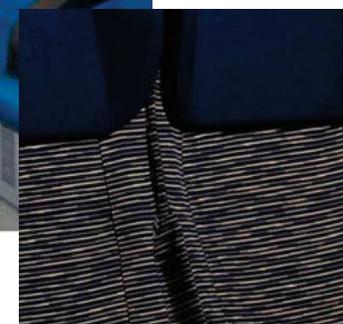
Azienda: Manifattura Testori

Tipologia di materiale: tessuto con fibra aramidica

Caratteristiche: Tessuto antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Tecniche Trenitalia

Funzionalizzazione: trattamento antibatterico



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m)
40-50€/ml

Scouting

Materiali per barriere



Tessuto AV 8099

Azienda: Manifattura Testori

Tipologia di materiale: tessuto con fibra aramidica

Caratteristiche: Tessuto antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Tecniche Trenitalia

Funzionalizzazione: trattamento antibatterico



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m)
40-50€/ml

Scouting

Materiali per barriere

ISIDE

Azienda: FIDIVI

Tipologia di materiale: tessuto con fibra aramidica

Caratteristiche: Tessuto con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, ottima resistenza al fuoco, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia.

Certificazioni: EN45545 e Specifiche Tecniche Trenitalia

Funzionalizzazione: trattamento antibatterico, trattamento antivirale sviluppato ma non ancora commercializzato



Costi indicativi: n.d.

Scouting

Materiali per barriere



TIRRENO

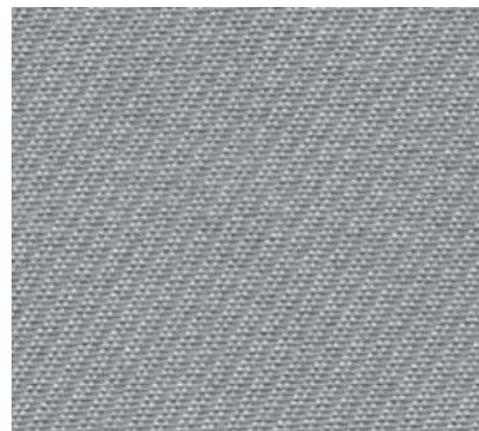
Azienda: FIDIVI

Tipologia di materiale: Tessuto 100% Poliestere FR

Caratteristiche: Tessuto con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, ottima resistenza al fuoco, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia.

Certificazioni: EN45545 su richiesta
UNI 8456- UNI 9174 – UNI 9174/A1

Funzionalizzazione: trattamento antibatterico, trattamento antivirale sviluppato ma non ancora commercializzato



Costi indicativi: n.d.

Scouting

Materiali per barriere



AirDIV Poly 2

Azienda: AirDIV

Tipologia di materiale: fibre polyester with interwoven carbon fibres + 1x polyurethane coating

Caratteristiche: tessuto resistente all'usura attualmente impiegato nel settore trasporti. Spessore 0,31mm densità 220g/m²

Certificazioni: EN45545 HL2 disponibile

Funzionalizzazione: trattamento antibatterico a base di argento (EN 20645)



Costi indicativi: (vendita in bobine 1,66m) 7,00€/m²

Scouting

Materiali per barriere



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Stamskin Zen

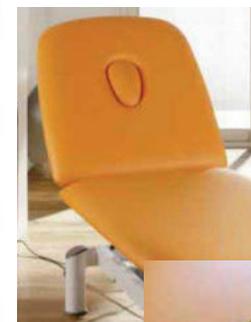
Azienda: Serge Ferrari

Tipologia di materiale: Pellame

Caratteristiche: Pellame attualmente utilizzato nell'ambito sanitario. Spessore densità: 780 g/m²

Certificazioni: resistenza al fuoco secondo normative per arredamento di interni

Funzionalizzazione: trattamento antivirale Agivir con particelle di argento



Serge Ferrari



Costi indicativi: (bobine da 140cm x 20m)
17,59 euro/ m²

Scouting

Materiali per barriere

Agivir COVER M1

Azienda: Serge Ferrari

Tipologia di materiale: tessuto spalmato

Caratteristiche: membrana resistente ad usura e taglio flessibile che si adatta alle superfici. Densità: 590g/m²

Certificazioni: ignifuga secondo standard arredamento di interni

Funzionalizzazione: trattamento antivirale Agivir con particelle di argento



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Serge Ferrari



Costi indicativi: (bobine da 180cm x 50m)
17,60 €/m²

Scouting

Materiali per barriere



Cut-Tex® PRO

Azienda: PPSS Group

Tipologia di materiale: tessuto

Caratteristiche: tessuto resistente al taglio ad alte prestazioni. Il tessuto viene impiegato per la creazione di indumenti protettivi per lavoratori del settore vetro, sicurezza, industriale e veterinaria.

Certificazioni: relative solamente alla resistenza al taglio e all'usura

Funzionalizzazione: non viene specificato se il tessuto possa subire una funzionalizzazione superficiale



Costi indicativi: (bobine da 160cm x 25m)
40,00€/m²

Scouting

Materiali per barriere



Policarbonato serie 2000

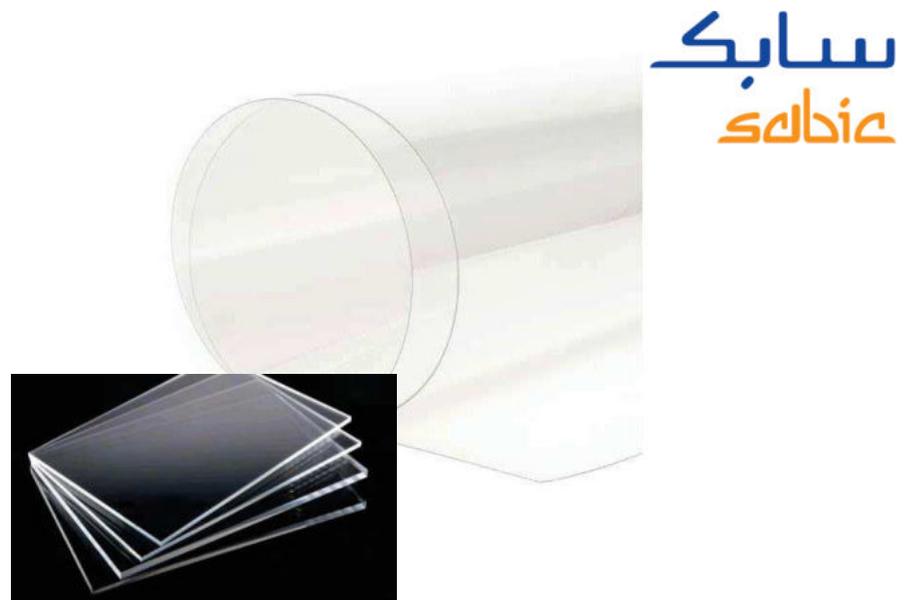
Azienda: Sabic

Tipologia di materiale: polimerico

Caratteristiche: Soluzioni per la resistenza ai graffi, agli agenti atmosferici e per applicazioni antiriflesso e antiappannamento. Resistenza ai detergenti aggressivi, agli agenti chimici e ai raggi UV, offrono chiarezza delle immagini e diffusione luminosa

Certificazioni: prodotti serie 2000 certificata EN45545

Funzionalizzazione: Da valutare con test specifici la compatibilità fra coating antigraffio e coating antivirali



Costi indicativi: variabile in base a spessore

— Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- Scouting tecnologico
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- Scouting materiali abilitanti
- **Identificazione delle normative di riferimento**
- Configurazioni dei treni

Identificazione requisiti di sicurezza



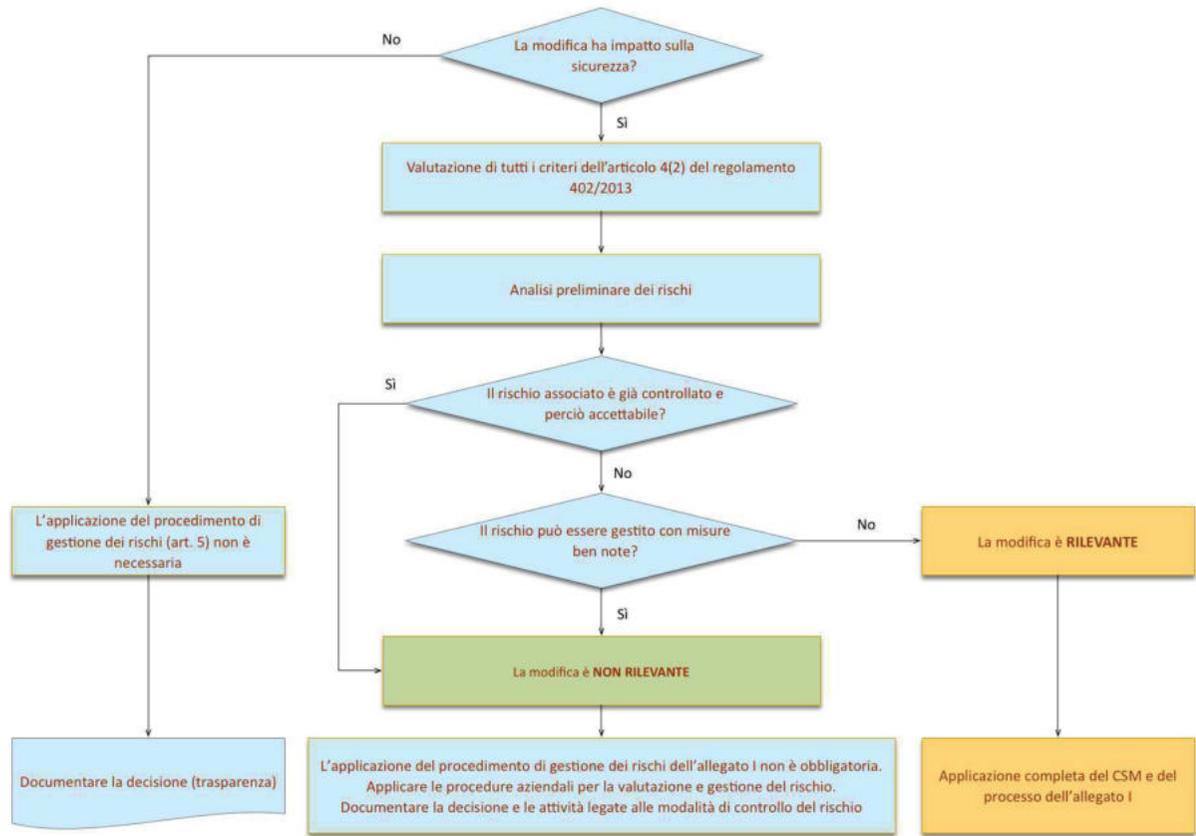
L'attività ha inoltre previsto, in parallelo, l'identificazione delle normative di riferimento per quanto riguarda la sicurezza nell'introduzione di un elemento barriera.

In particolare, una volta identificata la modifica da effettuarsi, essa dovrà essere innanzitutto analizzata rispetto al **Regolamento 402/2013/UE** (CSM) per valutare se la modifica è rilevante o non rilevante per la sicurezza.

Tutte le **modifiche significative** sono soggette allo sviluppo di **Analisi di Rischio**

Si evidenzia inoltre che per modifiche a veicoli in esercizio commerciale è richiesta una nuova autorizzazione all'esercizio da parte della Agenzia Nazionale della Sicurezza per le Ferrovie (ANSF)

Determinazione della rilevanza di una modifica



Fonte: ANSF Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie

Determinazione della rilevanza di una modifica



Articolo 4(2)

Se la modifica proposta incide sulla sicurezza, il proponente determina la rilevanza della modifica, avvalendosi di consulenza tecnica, sulla base dei criteri seguenti:

- a) **conseguenza del guasto**: il peggiore scenario plausibile che potrebbe verificarsi in caso di guasto del sistema sottoposto a valutazione, tenuto conto dell'esistenza di barriere di sicurezza al di fuori del sistema in questione;
- b) **innovazioni applicate per attuare la modifica**: sono comprese sia le innovazioni nel settore ferroviario sia le novità che riguardano solo l'organizzazione che mette in atto la modifica;
- c) **complessità della modifica**;
- d) **monitoraggio**: l'impossibilità di monitorare la modifica realizzata in tutto il ciclo di vita del sistema e di intervenire opportunamente;
- e) **reversibilità**: l'impossibilità di ripristinare la situazione esistente prima della modifica del sistema;
- f) **complementarità**: la valutazione della rilevanza della modifica alla luce di tutte le modifiche recenti riguardanti la sicurezza apportate al sistema sottoposto a valutazione e non ritenute rilevanti.

Technical Report for Interior Passive Safety in Railway Vehicles - UNIFE



UNIFE REF 001
Issue 1
Date: December 2014

Technical Report for
Interior Passive Safety
in Railway Vehicles



Date: 01 Dec 2014
UNIFE REF: 001

Technical Report for

Interior Passive Safety in Railway Vehicles

1.1.2 Modifiche minori

- ✓ È consentito apportare modifiche o miglioramenti agli interni di un veicolo seguendo i principi di progettazione degli interni del veicolo esistente.
- ✓ Quando vengono sostituiti o **aggiunti elementi** ad esempio **pannelli**, tramezzi, porte, maniglioni, aste di sostegno, portabagagli o portabagagli, gli articoli devono rispettare i requisiti pertinenti del capitolo 6 del presente documento.

■ Technical Report for Interior Passive Safety in Railway Vehicles - UNIFE



2 Normativa di Riferimento

Norma numero : **UNI EN 12663-1:2010**

Titolo : Applicazioni ferroviarie - Requisiti strutturali delle casse dei rotabili ferroviari - Parte 1: Locomotive e materiale rotabile per passeggeri

La norma specifica i **carichi** che le casse dei rotabili dovrebbero essere in grado di sopportare, identifica come dovrebbero essere utilizzati i dati relativi ai materiali e **presenta i principi da utilizzare per la validazione della progettazione mediante analisi e prove**

Technical Report for Interior Passive Safety in Railway Vehicles - UNIFE



6 Progettazione degli interni dei veicoli ferroviari

Nella progettazione degli interni dei veicoli ferroviari (ad eccezione di sedili e tavoli) vanno esaminati corpi che hanno:

- a) Angoli e bordi esposti.
- b) Rientranze.
- c) Sporgenze.

6.3 Porte interne, vetri e tramezzi

6.3.1 Carichi di prova per porte interne e partizioni

Le prove di carico devono essere applicate alle pareti divisorie all'interno del veicolo

■ Requisiti da soddisfare



Le soluzioni individuate dovranno soddisfare i seguenti requisiti

Requisito	Norma di riferimento
Resistenza alle sollecitazioni	Conforme UIC 566
Comportamento vibratorio	Conforme UNI EN 12663-1:2010
Resistenza fisica strutture	Conforme UNI EN 12663-1:2010
Resistenza componenti rigidi all'urto	Conforme UNI EN 12663-1:2010
Sicurezza al fuoco	Conforme UNI 45545-3-2013

■ Standard TRENITALIA



Specifica 308212 Sedili per rotabili ferroviari *(versione del 07/03/07)*

definisce le condizioni tecniche e qualitative per la progettazione, la fabbricazione e la fornitura - in Assicurazione qualità - di sedili destinati ai rotabili ferroviari e del relativo materiale documentario.



La specifica si applica ai sedili destinati all'uso dei passeggeri e del capo treno, sia di nuova progettazione che fabbricati sulla base di disegni costruttivi forniti dal committente. Non si applica al sedile per macchinista.

La 308212 specifica l'elenco di documenti di riferimento di applicabilità.

Standard TRENITALIA



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Documento	N°	Titolo
Specifiche Trenitalia	306537	Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS.
	306538	Pelle sintetica in microfibra per rivestimento particolari di arredamento.
	306572	Imbottiture per sedili, divani, cuccette e letti veicoli FS.
	306929	Prodotti in plastica termoindurente rinforzata con fibre di vetro.
	306930	Prodotti metallici per arredamento rotabili.
	307086	Tolleranze dimensionali e geometriche non indicate a disegno.
	307202	Rivestimenti per sedili - divani - cuccette - letti ed altre parti di veicoli ferroviari
	307203	Rivestimenti in tessuto plastificato elasticizzato per sedili, divani, altre parti.
	307248	Laminati decorativi per rivestimenti interni rotabili ferroviari
	307249	Prevenzione corrosione rotabili in lega leggera.
	307973	Marchio FS, caratteri di stampa, pittogrammi e colori istituzionali.
	307974	Prodotti in pellicola autoadesiva.
	308389	Norme per emissione e fornitura documentazione tecnica rotabili o parti di essi
	308483	Ripari per appoggiatesta sedili.
	308487	Prodotti a base di elastomeri.
	309424	Rotabili FS orientamenti sulle caratteristiche di igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro, dell'ambiente.
	309426	Pannelli compositi per arredamento rotabili.
	372481	Rotabili. Caratteristiche delle giunzioni.
374664	Campioni di riferimento per componenti di arredo rotabili ferroviari.	
FS-DTLS-Spec-300	Specifica per fornitura Documentaz. Tecnico-Logistica di Supporto.	
STI - PRM	Specifica Tecnica di Interoperabilità - Persone a Ridotta Mobilità.	

Disegni Trenitalia	372324	Dispositivi bloccaggio carrozzina.
	372325	Studio ancoraggi a 4 punti per disabili su carrozzina.
Fiche UIC	566 OR	Sollicitations des caisses de voitures et de leurs éléments accessoires.
	567 OR	Dispositions générales régissant les voitures.
	580 OR	Inscriptions et marques plaques d'itinéraire, et de numération à appliquer au matériel voyageurs du trafic international.
NF	F 31-119	Comportement des sieges aux sollicitations statique, de fatigue, de vibrations et de chocs.
UNI	8207	Metropolitane - Segnaletica per viaggiatori.
UNI CEI	11170	Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli ferrotranviari ed a via guidata
UNI EN	547-3	Sicurezza del macchinario - Misure del corpo umano - Dati antropometrici
	2439	Materiali polimerici cellulari flessibili - Determinazione della durezza (tecnica dell'impronta)
UNI EN ISO	9000	Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia
	9001	Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti
UNI ISO	10005	Gestione per la qualità. Guida per i piani della qualità

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

■ Standard TRENITALIA



ST306537 Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS *(versione del 21/03/95)*

Definisce le condizioni tecniche per la fornitura di manufatti ricavati da policarbonato:

- in lastre piane;
- in lastre termoformate;
- per iniezione.



ST306929 Prodotti in plastica termoindurente per arredamento rotabili *(versione del 16/10/08)*

Definisce le condizioni tecniche e qualitative per la fornitura di prodotti in plastica termoindurente rinforzata con fibre di vetro (o fibre sintetiche) annegate nella massa, destinati all'arredamento dei rotabili Trenitalia.



Standard TRENITALIA



ST309424 Rotabili FS. Igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro, dell'ambiente
(versione del 16/10/08)

La presente Specifica definisce requisiti di igiene e sicurezza ai quali devono essere conformi:

- gli ambienti dei rotabili destinati ai passeggeri, al personale di servizio e di manutenzione;
- i prodotti incorporati dai rotabili.



ST306477 Tendine per rotabili ferroviari *(versione del 06/07/05)*

Definisce i requisiti tecnici e qualitativi per la fornitura di tendine destinate agli ambienti passeggeri dei rotabili ferroviari



UNI CEI 11170

Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli ferrotranviari ed a via guidata



■ ST 306477 Tendine per rotabili ferroviari



La norma Trenitalia definisce:

- I requisiti dei componenti che formano la tenda:
 - ✓ Tessuto e Tessuto plastificato;
 - Requisiti costruttivi ed estetici,
 - Requisiti fisico meccanici,
 - Solidità della tinta.
 - ✓ Componenti metallici;
 - ✓ Giunzioni;
 - ✓ Componenti elettrici ed elettronici.
- I requisiti dell'assieme tendina (parte tessile, rullo avvolgitore, motore, ecc.)

ST 306537 Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



La norma Trenitalia definisce i manufatti a cui si riferisce e li classifica in 3 tipologie:

TIPO	DESTINAZIONE
"A"	Pareti, porte, dello spessore di 9÷10 mm; pannelli di spessori inferiori, ricavati da lastre trasparenti, e particolarmente resistenti all'abrasione.
"B"	Pareti sandwich, carterature, ripari, sportelli, cornici, bagagliere ecc., ricavati per termoformatura o per iniezione.
"C"	Schermi, coppe, diffusori, per illuminazione ricavati per iniezione o termoformatura.

ST 306537 Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS



Prescrizioni:

- Il dimensionamento dei manufatti deve prevedere $\sigma < 5N/mm^2$ con sollecitazioni definite dalla Fiche 566OR
- Le soluzioni devono
 - Evitare vincoli che impediscano la dilatazione del materiale provocate, nelle condizioni di esercizio, dalle seguenti escursioni termiche $-20^{\circ}C \div +70^{\circ}C$
 - Facilitare le operazioni di pulizia
 - Rispondere alla esigenze di facili operazioni di montaggio e smontaggio
- I diametri dei fori di fissaggio devono essere maggiori in rapporto alle dilatazioni conseguenti alla loro reciproca distanza e tenendo conto delle tolleranze dimensionali degli elementi da fissare
- I raggi minimi interni di curvatura delle lastre termoforate devono essere, compatibilmente con esigenze estetiche, i più ampi possibili e comunque di dimensioni non inferiore a quella del suo spessore.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

ST 306537 Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS



ISTITUTO ITALIANO DI
TECNOLOGIA



La ST 306537 prevede anche le prescrizioni tecniche per l'assemblaggio:

- Incollaggio
- Fissaggio meccanico

Inoltre vengono indicate anche le caratteristiche del granulo o lastra non termoformata

Caratteristica	Unita'di misura	Valore	Metodo
Massa volumica	g/cm ³	1,20÷1,21	ISO 1183 (UNI 7092)
Resistenza a trazione	MPa	≥55	ASTM D 638
Allungamento a rottura	%	≥95	ASTM D638
Resistenza a flessione	MPa	≥65	ASTM D790
Modulo elastico a trazione	MPa	2300	ASTM D790
Resilienza Izod a 23°C	J/m	≥700	ASTM D256
Resilienza Izod a - 20°C	J/m	≥120	ASTM D 256
Rigidità dielettrica (tipo "C")	KV/mm	≥15	UNI 4291
Reazione al fuoco	Classe	2	D.M. n°48 del 26/6/84 CSE RF1/75 - CSE RF3/77 a parete
Classe di fumo	Classe	F1	NF F 16-101

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

ST 306537 Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



e le caratteristiche di decadimento del policarbonato verificate su provini ottenuti per termoformature

Caratteristica	Unita'di misura	Valore	Metodo
Resistenza a trazione	MPa	≥50*)	ASTM D 638
Resistenza a trazione dopo invecchiamento artificiale alla luce sec. UNI ISO 4892: • lampada: sec. punto 5.1.2.; • ciclo spruzzatura: 18-102 (Prosp.I); • esposizione: 4 GJm ⁻² .	MPa	≥40*)	
Resilienza Izod a 23°C	J/m	≥600*)	ASTM D 256
Resilienza Izod a 23°C dopo invecchiamento artificiale alla luce sec. UNI ISO 4892: • lampada: sec. punto 5.1.2.; • ciclo spruzzatura: 18-102 (Prosp.I); • esposizione: 4 GJm ⁻² .	J/m	≥550*)	
*) Valori orientativi. In via transitoria sono tollerate eventuali limitate non conformità. In ogni caso, i valori certificati devono essere segnalati alla Divisione Materiale Rotabile - Tecnica.			

ST 306929 Prodotti in plastica termoindurente per arredamento rotabili



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



La **ST 306929** si applica ai prodotti in plastica termoindurente destinati all'arredamento dei rotabili

I prodotti in oggetto devono soddisfare i **requisiti** richiamati nel prospetto seguente

Requisito	Unità	Valori	Metodo verifica
Aspetto estetico	Per le soluzioni estetiche dei prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 308484.		
Finitura superficiale	La finitura decorativa delle superfici suscettibili di essere raggiunte dai passeggeri, deve avere caratteristiche antigraffiti.		(*)
Tolleranze	Le tolleranze dimensionali, angolari e geometriche devono essere conformi alla ST n° 307086.		(*)
Difetti	Le superfici in vista devono essere prive di difetti organolettici: abrasioni, graffi, porosità, rigonfiamenti, colature, ammaccature, mancanza locale di planarità, disomogeneità cromatica, fibre emergenti dalla resina, ecc..		Esame sensoriale
Ergonomia	Per i prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 308484.		
Comfort	Per i prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 308484.		
Igiene e sicurezza	Si applicano la ST n° 309424 e la legislazione vigente.		

ST 306929 Prodotti in plastica

termoindurente per arredamento rotabili



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Requisito	Unità	Valori	Metodo verifica
Prevenzione corrosione		Per i prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 307249	
Resistenza meccanica		Si applica la ST n° 308484	
Deflessione a compressione		Si applica la ST n° 308484	
Stabilità in opera		Si applica la ST n° 308484	
Resistenza agli sbalzi di temperatura		Si applica la ST n° 308484	
Resistenza agli urti		Si applica la ST n° 308484	
Intercambiabilità		Per i prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 308484.	
Materiali dei componenti incorporati dal prodotto		I componenti metallici (sia in vista che annegati nella resina) incorporati dal prodotto che, nella sua condizione di utilizzazione, è suscettibile di essere in presenza di umidità e/o liquidi (toilette, cucina di ristorante, bar , componenti a pavimento, ecc.) devono essere in acciaio inox. Serrature e relativi riscontri devono essere in acciaio inox.	
Giunzioni		Devono soddisfare i requisiti definiti dalla ST n° 372481.	
(*) Requisito da verificare con prova di tipo nel rispetto di una procedura predisposta dal fornitore e che trovi il consenso di Trenitalia.			

ST 306929 Prodotti in plastica

termoindurente per arredamento rotabili



ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA



Requisito		Unità	Valori	Metodo verifica	
Rivestimento decorativo	Colore		Indicato a disegno o approvato da Trenitalia		
	Brillantezza		Gloss	70 ^{±10} (o approvato)	UNI EN ISO 2813
	Spessore	Vernice	µm	(120 ÷ 150)	UNI EN ISO 2808
		Gel coat		(500÷600)	
	Adesione al supporto		Grado	0	UNI EN ISO 2409
	Variazione aspetto dopo immersione in	fosfato trisodico al 5%	Sigla	0	UNI ISO 175 - temperatura di immersione: 23 ± 2° C - durata 24 ore
		acido solforico al 2% ☼	Sigla	0	
	Resistenza a	macchie: coca cola; tè caffè; vino rosso	Indice	5	UNI EN 12720
graffiatura		Livello	4	UNI 9428	
luce lampada allo xeno		scala dei bli	5	EN438/2 punto 16	

ST 306929 Prodotti in plastica

termoindurente per arredamento rotabili



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



	Requisito	Unità	Valori	Metodo verifica
Plastica termoindurente rinforzata	Resistenza a trazione	MPa	≥ 80	UNI EN 61
	Resistenza a flessione	MPa	≥ 160	UNI EN ISO 14125
	Resistenza all'urto Charpy	KJ/m ²	≥ 80	UNI ISO 179
	Temperatura distorsione sotto carico	°C	≥ 200	ASTM D 648
	Assorbimento acqua	%	≤ 0.2	UNI EN ISO 62
Targhette	Requisiti delle informazioni	Per i prodotti di nuova progettazione si applica la ST n° 308484. Il marchio FS/Trenitalia deve essere conforme alla ST n° 307973		
	Requisiti del supporto	Targhette e pittogrammi realizzati in pellicola autoadesiva devono essere conformi alla ST n° 307974.		
	Altri requisiti	Si applicano i documenti applicabili di cui al punto 1.7.		
* Solo per prodotti destinati a toilette, cucine ed ambienti assimilati.				

— Tavola dei Contenuti

- Scopo del lavoro e approccio generale
- Scouting tecnologico
- Valutazione preliminare delle soluzioni
- Identificazione delle normative di riferimento
- **Configurazioni dei treni**

Analisi Configurazioni Treni



Italo EVO



AGV 575



ETR500



ETR1000



ETR700



ETR600



ETR485

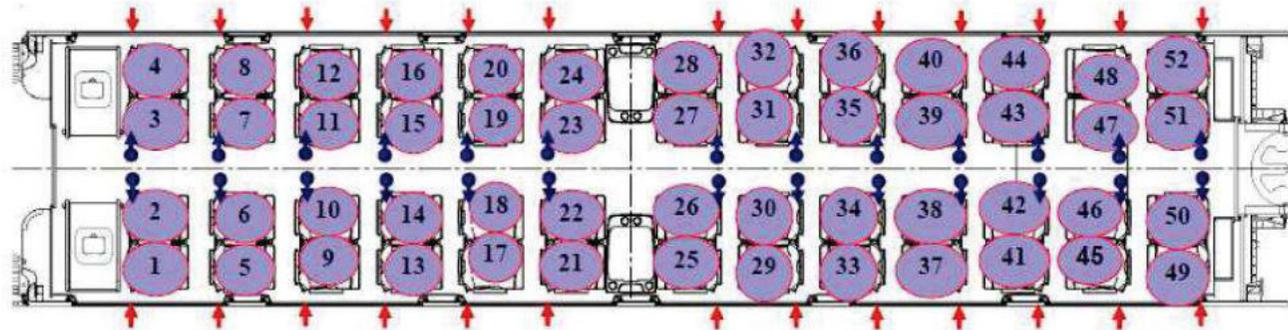
■ Analisi Configurazioni Treni



	Treno	Flotta (N. Treni)	N. Posti per treno	N. Carrozze	Carrozze con posti disposti su 4 file
ITALO	EVO	22	472	7	4
ITALO	AGV 575	25	462	11	6
FRECCIAROSSA	ETR1000	50	474	8	5
FRECCIAROSSA	ETR500	59	574	11	6
FRECCIARGENTO	ETR485	24	489	9	5
FRECCIARGENTO	ETR600	8	432	7	5
FRECCIARGENTO	ETR700	16	500	8	5

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

NTV – ITALO SMART

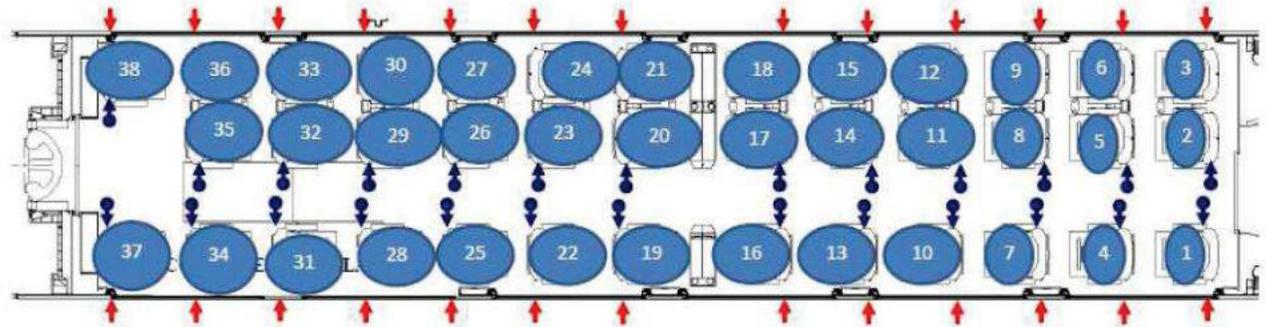


DOCUMENTO CONFIDENZIALE

L'ambiente Smart di Italo dispone di sedili reclinabili in pelle con ampio spazio per le gambe.

I posti a sedere sono per lo più unidirezionali, sebbene ci siano due tavoli per quattro in ogni carrozza.

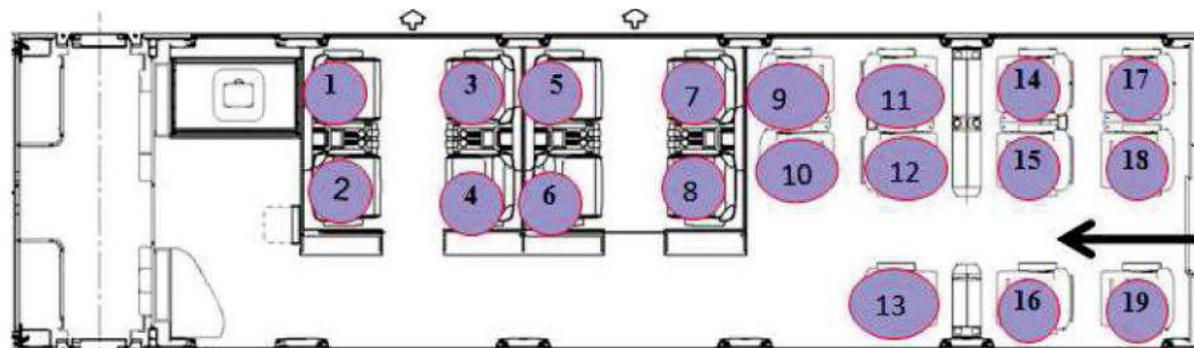
NTV – ITALO PRIMA



L'ambiente Prima di Italo è caratterizzato da sedili reclinabili in pelle con più spazio per le gambe e per i gomiti rispetto alla classe Smart. I posti a sedere sono per lo più unidirezionali, con solo un tavolo per due e un tavolo per quattro in ciascuna carrozza.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

NTV – ITALO CLUB EXECUTIVE

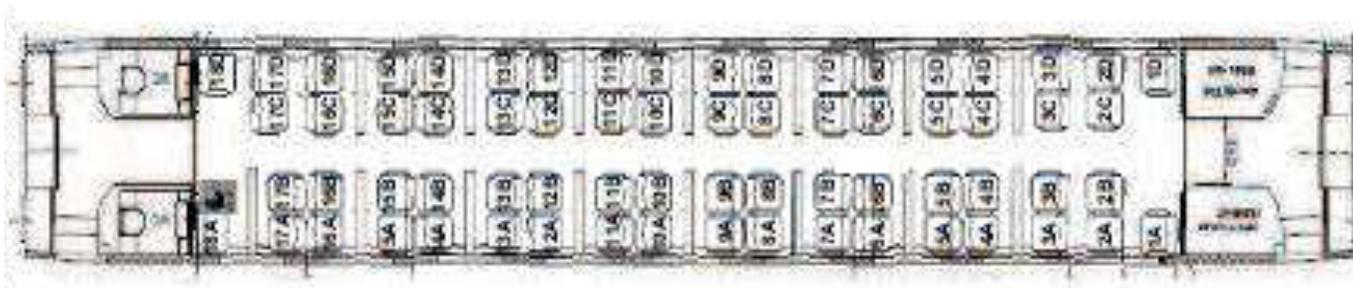


La classe Club Executive è composta da un salone aperto con 11 posti e due compartimenti intimi di 4 posti chiamati *salottino* ideali per piccoli gruppi o riunioni a bordo. La classe Club dispone di sedili reclinabili in pelle, molto spazio per le gambe e per i gomiti.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Trenitalia Frecciarossa ETR500

Standard



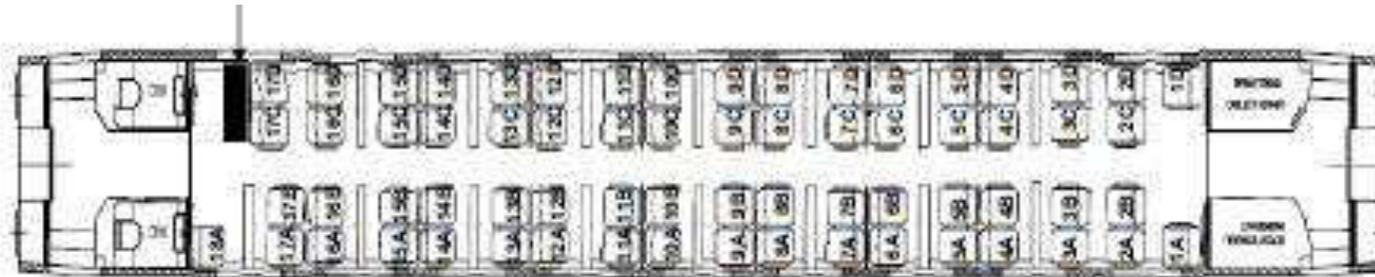
I posti a sedere sono disposti 2 + 2 su tutta la larghezza della carrozza e raggruppati in scomparti di 4 attorno a un tavolo su entrambi i lati del corridoio.



- 68 posti in ogni vettura
- 4 Vetture adibite alla classe standard (8-11)

Trenitalia Frecciarossa ETR500

Premium



Disposizione dei sedili identica alla classe standard, con spazio per gambe e gomiti identico, ma con sedili in pelle invece che in tessuto. I posti sono 2 + 2 su tutta la larghezza dell'auto in alloggiamenti da 4 attorno a un tavolo su entrambi i lati del corridoio.

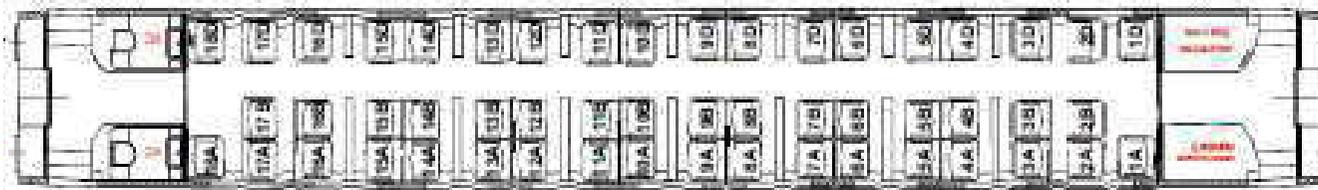


- 67 posti in ogni vettura
- 2 Vetture adibite alla classe Premium (6-7)

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Trenitalia Frecciarossa ETR500

Business

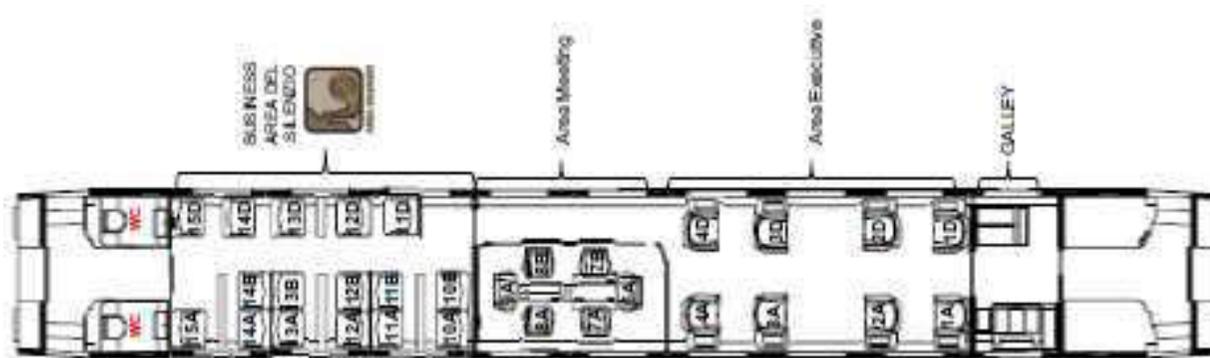


I sedili sono disposti 2 + 1 su tutta la larghezza della carrozza, quindi c'è molto più spazio per i gomiti rispetto a standard o premium (anche se lo spazio per le gambe è lo stesso), e anche i sedili in pelle sono più spaziosi. Ci sono tavoli per 4 su un lato della carrozza e tavoli per 2 sull'altro.

Salottino business class : Ogni Frecciarossa dispone di due *Salottino da quattro posti* completamente *chiusi*.

Trenitalia Frecciarossa ETR500

Executive



La classe Executive è composta da soli 8 sedili reclinabili in pelle super confortevoli.

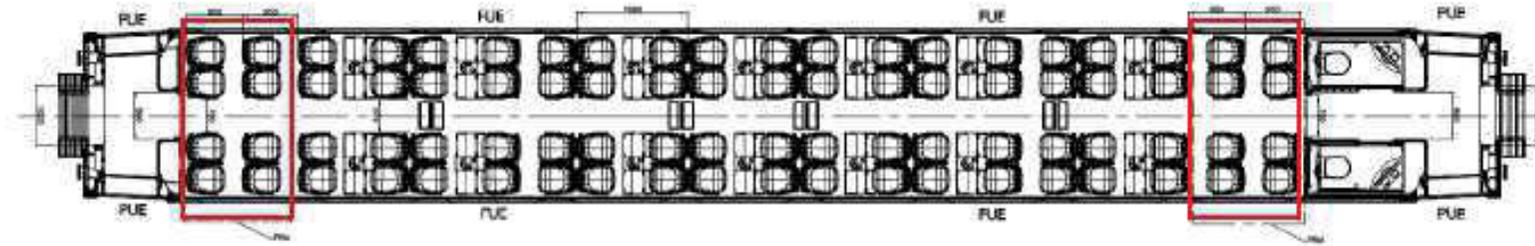


La classe Executive dispone anche di una sala riunioni da 6 posti.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Trenitalia Frecciarossa ETR1000

Standard



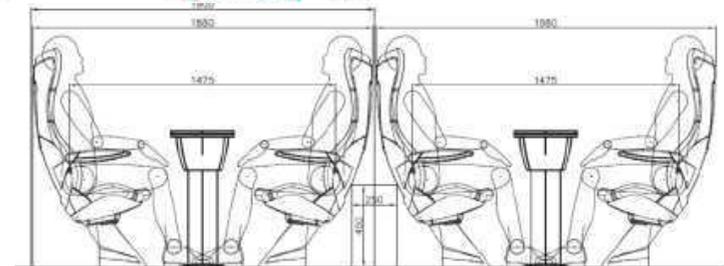
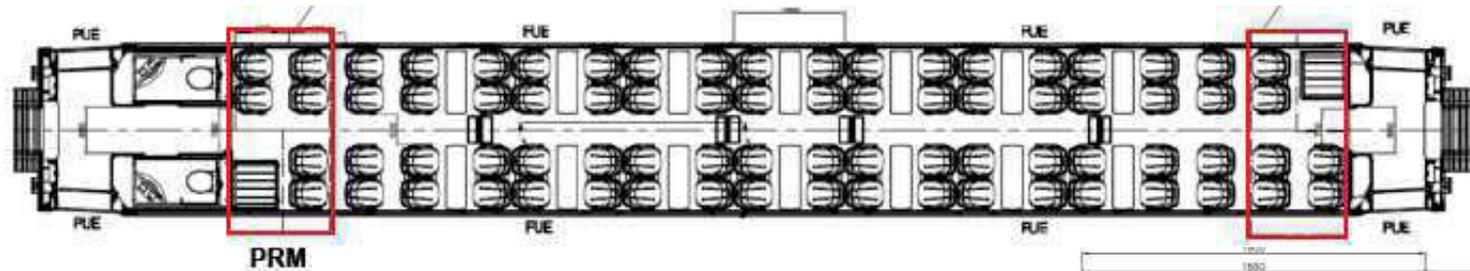
La classe standard è composta da soli 80 sedili reclinabili

Confronto con l'ETR 500:

- Comparto passeggeri più largo
- Superfici vetrate più ampie

Trenitalia Frecciarossa ETR1000

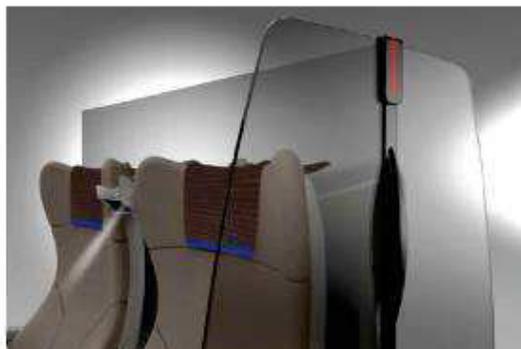
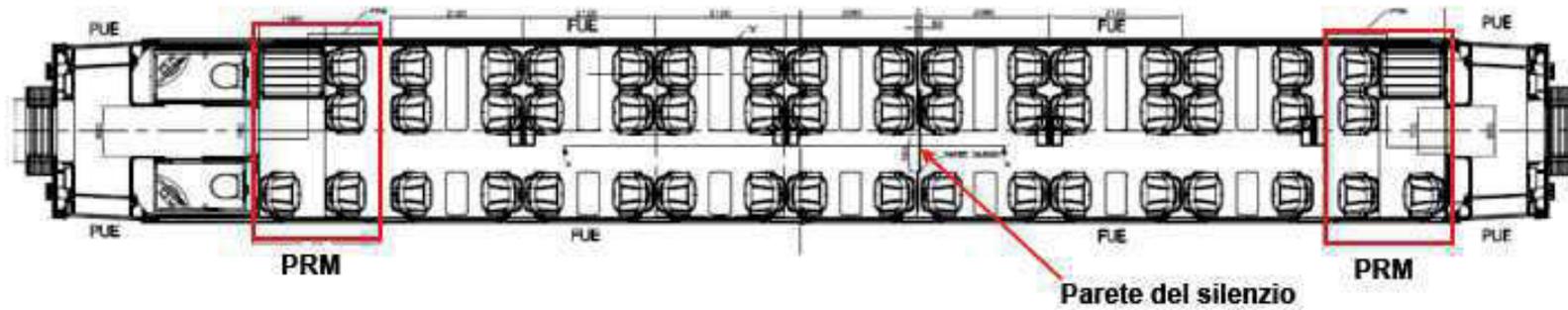
Premium



La classe Premium è composta da soli 76 sedili reclinabili

Trenitalia Frecciarossa ETR1000

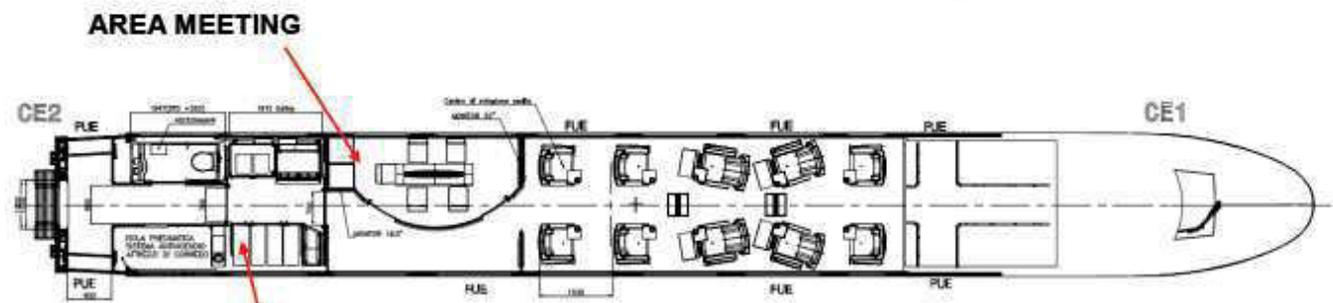
Business



La classe Business è composta da soli 50 sedili reclinabili

Trenitalia Frecciarossa ETR1000

Executive



AREA GALLEY



La classe Executive è composta da soli 10 posti a sedere e 5 posti meeting

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

■ Larghezze sedili Frecciarossa



STANDARD

Etr1000: 3 carrozze, 92 posti (nella carrozza 6 e 7) e 68 nella 8; **larghezza seduta 46cm**

Etr500: 5 carrozze, 68 sedili, **larghezza seduta 55,5 cm**

PREMIUM

Etr1000: 1 carrozza, 76 sedili (modulo 2+2), **larghezza seduta 46 cm**

Etr500 :1 carrozza, 67 sedili, **larghezza seduta 55,5 cm**

BUSINESS

Etr1000: 2 carrozze e 1/2(bar bistrot) 50 sedili (modulo 2+1), **larghezza seduta 55 cm**

Etr500 : 3 carrozze e 1/2, (modulo 2+1), **larghezza seduta 64 cm**

EXECUTIVE

Etr1000: 1 carrozza 12 poltrone (modulo 1+1), **larghezza 60 cm**

Etr500: mezza carrozza 8 poltrone (modulo 1+1) **larghezza seduta 69 cm**

■ Trenitalia Frecciargento ETR 700



Gli **ETR 700** sono composti da 8 carrozze, per un totale di 500 posti, 3 delle quali Business, 1 Premium, 4 Standard (in carrozza 4 è disponibile il *FRECCIABistrò*).



BUSINESS

Le poltrone rivestite in pelle color champagne, in disposizione singola e doppia, con disponibilità di posti in fila e in modalità salottino, sono dotate di reclining, garantendo un elevato confort di viaggio.

PREMIUM

Le poltrone sono rivestite in pelle grigia scura, con poggiatesta rosso, in disposizione doppia, con disponibilità di posti in fila e in modalità salottino.

STANDARD

Le poltrone sono rivestite in eco-pelle grigia chiara, con poggiatesta rosso, in disposizione doppia, con disponibilità di posti in fila e in modalità salottino.

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

■ Trenitalia Frecciargento ETR 600



Prima Classe



Gli **ETR 600** sono composti da 7 carrozze, per un totale di 432 posti, 2 delle quali di 1a classe, 5 di 2a classe (in carrozza 3 è disponibile il *FRECCIABistrò*).

Seconda Classe



■ Trenitalia Frecciargento ETR 485



Prima Classe



Gli **ETR 485** sono composti da 9 carrozze, per un totale di 489 posti, 3 delle quali di 1a classe, 5 di 2a classe e la carrozza *FRECCIABistrò*.

Seconda Classe



DOCUMENTO CONFIDENZIALE



Technology

Cards

BARRIERE SEPARAZIONE



Soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico

HeadZone

factorydesign

Website: www.factorydesign.co.uk

Headquarter: UK



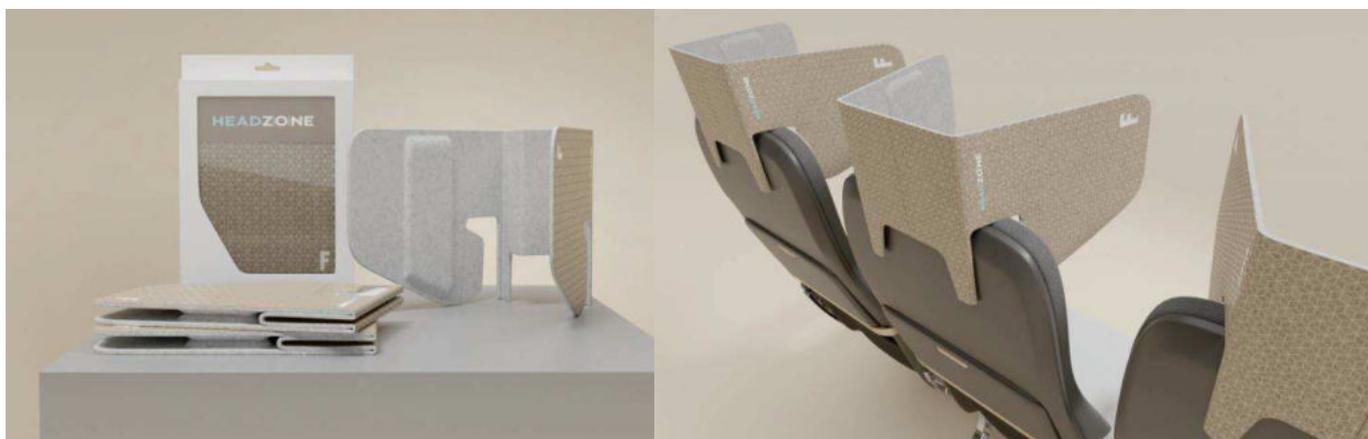
- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Viene lasciata scoperta la parte del busto | ● | Di facile utilizzo per passeggeri | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Non è richiesta alcuna modifica a layout carrozza | ● |
| Materiali non compatibili con normative | ● | Personale / usa e getta | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

HeadZone è stato progettato principalmente per rotte aeree a corto raggio e per sedili senza schermi digitali. Il prodotto permette a qualsiasi passeggero di creare in modo semplice e immediato uno spazio privato con un prodotto realizzato con materiale di riciclo (cartoncino riciclato), semplice da realizzare, trasportabile e allo stesso tempo ecologico.

Il prodotto è abbastanza robusto da essere riutilizzabile, la struttura pieghevole consente di imballare il prodotto in modo che possa essere facilmente riposto in una borsa senza occupare troppo spazio.

Collegamento web: <https://www.factorydesign.co.uk/aviation/headzone-passenger-divide/>



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

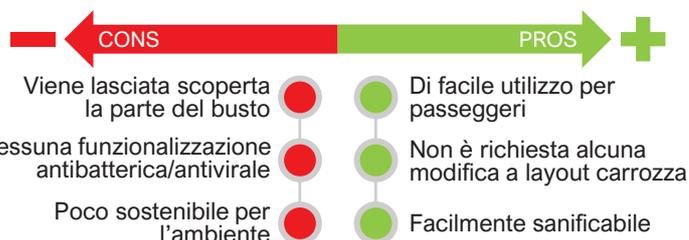
SETTORE/I APPLICATIVO/I



Divisorio Lufthansa



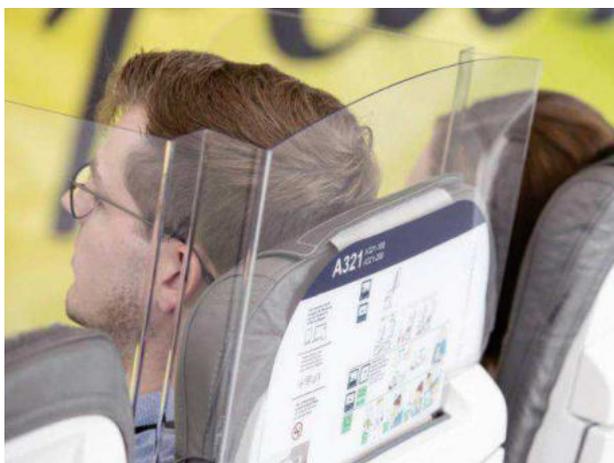
Website: www.lufthansa-technik.com
Headquarter: GER



SOLUZIONE SVILUPPATA

Questi divisorio in policarbonato leggero sono progettati con lo scopo di creare pannelli divisorio per sedili che vengano installati sul sedile centrale. Pertanto, i passeggeri della stessa fila sono separati in modo molto efficace, anche se sono seduti uno accanto all'altro. Il divisorio viene semplicemente inserito nella tasca posteriore del sedile e quindi incastrato e rivettato al supporto del tavolo. Per questo prodotto non è richiesta alcuna ulteriore modifica del sedile. I divisorio possono essere installati in poche ore durante un turno di manutenzione. Realizzati in policarbonato sono molto leggeri aggiungendo un minimo peso extra.

Collegamento web: <https://www.lufthansa-technik.com/new-products>



TRL



MRL



SETTORE/I APPLICATIVO/I



Headrest



Website: reinhold-ind.com/
Headquarter: GER



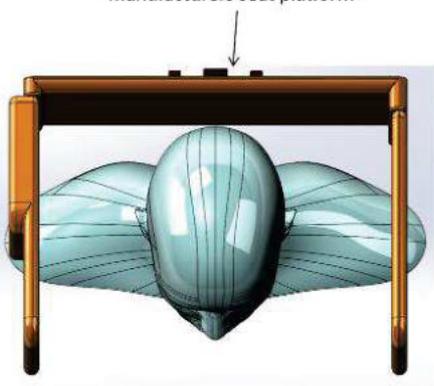
- | | | | |
|---|---|------------------------------------|---|
| Area di barriera limitata alla testa | ● | Di facile utilizzo per passeggeri | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Basso impatto al layout carrozza | ● |
| Modifiche da effettuare sul sedile per il fissaggio | ● | Richiudibile nel caso di congiunti | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

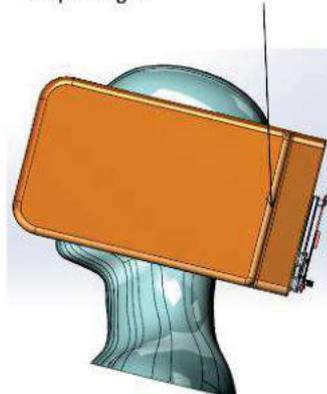
Il prodotto è un poggiatesta regolabile che può essere montato su qualsiasi piattaforma di sedile economico, tenendo a mente sia la privacy che la sicurezza dei passeggeri. Il design del prodotto si basa sull'attuale poggiatesta ma con regolazione verticale, dotato di cerniere permette di aprire specifici pannelli attorno alla testa per aumentare la privacy e l'isolamento in cabina. Inoltre, i pannelli sono dotati di superfici imbottite per migliorare il comfort.

Collegamento web: <https://www.aircraftinteriorsinternational.com/features/ideas-to-boost-airline-passenger-confidence-during-covid.html>

Plug and Play. Headrest can be tailored to fit any seat manufacturers seat platform*



Tested and proven Reinhold constant torque hinges



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

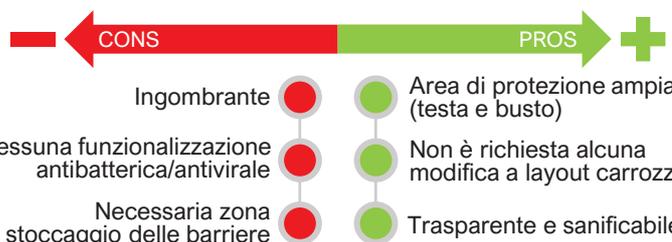
SETTORE/I APPLICATIVO/I



Glassafe



Website: aviointeriors.it
Headquarter: ITA



SOLUZIONE SVILUPPATA

“Glassafe” è realizzato in materiale trasparente per rendere l'intera cabina armoniosa ed esteticamente leggera, ma perfettamente rispondente all'obiettivo di creare un volume isolato attorno ad ogni passeggero in modo da minimizzare contatti o interazioni via aerea tra passeggero e passeggero, così da ridurre la probabilità di contaminazione da virus o batteri. Il kit che può essere installato sulle poltrone attualmente esistenti per rendere più sicura la convivenza tra passeggeri che condividono il medesimo ambiente di viaggio. “Glassafe” è disponibile in varie realizzazioni con sistemi di fissaggio adattabili a qualsiasi poltrona che ne permettono una facile installazione e rimozione. Aviointeriors ha inoltre sviluppato un concept di prodotto destinato al livello standard di un Frecciarossa 1000 con l'applicazione del "Glassafe" alle poltrone (foto sotto).

Collegamento web: <http://aviointeriors.it/category/prodotti/glassafe/>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Barriera RAS Interiors



Website:

<https://rascompletions.co.uk/>

Headquarter: UK



- | | | | |
|---|---|--|---|
| Ingombrante | ● | Area di protezione ampia (testa e busto) | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Adattabile a diverse tipologie di sedile | ● |
| Poco sostenibile per l'ambiente | ● | Trasparente e sanificabile | ● |

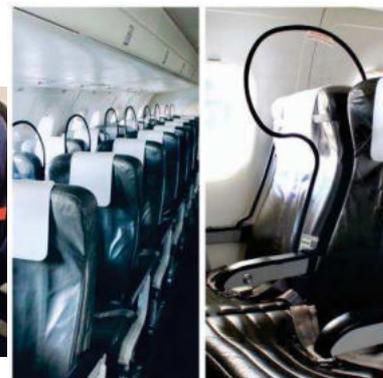
SOLUZIONE SVILUPPATA

RAS Interiors ha presentato una semplice ma efficace barriera per contenere il contagio da COVID-19 e garantire il distanziamento sociale nel settore aeronautico. In unione con l'uso di mascherine facciali, PPW riduce la propagazione laterale di droplets.

Il materiale con cui viene prodotto è un vetro acrilico fissato tramite cinghie direttamente al sedile senza inficiare su tavolini, reclinata sedile, accesso a maschere ossigeno e schermi LCD.

Nelle immagini è possibile notare l'installazione del prodotto a bordo di un A320 ma PPW ha una tipologia di fissaggio universale.

Collegamento web: <https://rascompletions.co.uk/passenger-protection-window/>



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Paratia Aviation Glass



Website: <https://aviationglass.aero/>
Headquarter: NL



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Ingombrante | ● | Area di protezione ampia (testa e busto) | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Robusta e con sistema di fissaggio semplice | ● |
| Poco sostenibile per l'ambiente | ● | Facilmente sanificabile | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Molto recentemente l'azienda Aviation Glass ha sviluppato una soluzione per migliorare il distanziamento sociale a bordo degli aeromobili rispettando comunque le stringenti normative della EASA (Agenzia Sicurezza Aviazione Europea).

Questo prodotto può essere fissato direttamente ai sedili dei passeggeri senza creare un eccessivo ingombro e senza ridurre il numero di posti a sedere. Non viene specificato in quale materiale sia prodotta la barriera ma viene dichiarato un peso inferiore rispetto ai diretti concorrenti in policarbonato e/o plexiglass. Ciononostante, AeroGlassShield risulta antigraffio, non infiammabile e di facile pulizia.

Collegamento web: <https://aviationglass.aero/aviation-glass-makes-it-possible-for-large-groups-to-fly-in-a-post-covid-19-world/>



TRL



MRL



SETTORE/I
APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3



PlanBay



Website: <https://www.earth-bay.com/planbay/> Headquarter: FR



- | | | | |
|---|---|---|---|
| Ingombrante | ● | Area di protezione ampia (anche tra fronte e retro) | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Robusta | ● |
| Viene "sacrificato" un sedile su tre | ● | Facilmente sanificabile | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

PlanBay è un kit a montaggio rapido che può essere installato e successivamente rimosso dai sedili di classe economica per aiutare i passeggeri a mantenere le distanze di sicurezza. Il kit si propone di essere prodotto da lastre di plexiglass o policarbonato per mantenere bassi i costi di produzione, con i pannelli trasparenti che consentono la visione diretta dei passeggeri da parte dell'equipaggio di cabina.

Oltre a una protezione tra sedili adiacenti prevede anche un pannello divisorio tra file.

Per questo concept è stata sottomessa una domanda di brevetto a Maggio 2020 e si è in attesa della sua pubblicazione (tempi massimi di pubblicazione: 18 mesi)

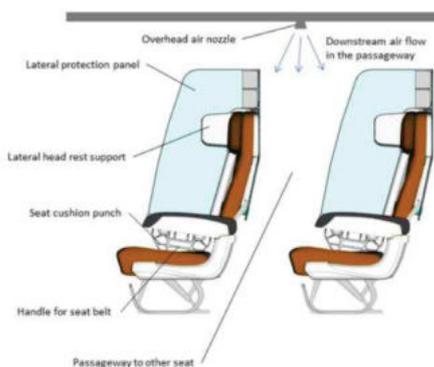
Collegamento web: <https://www.earth-bay.com/planbay/>

<https://edition.cnn.com/travel/article/planbay-seat-design-socially-distance-aviation/index.html?gallery=3>

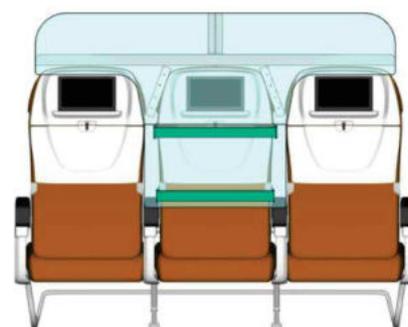
<https://jimdo-storage.global.ssl.fastly.net/file/2f4ddb1-8dd6-4957-86b9-56aa25e2d41f>



TRL



MRL



SETTORE/I APPLICATIVO/I



Barriera Metrolinx



Website:

<http://www.metrolinx.com/en/>

Headquarter: CA



- | | | | |
|---|--|---|--|
| Ingombrante | | Area di protezione ampia (anche tra fronte e retro) | |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | | Robusta | |
| Modifiche da effettuare sul sedile per il fissaggio | | Facilmente sanificabile | |

SOLUZIONE SVILUPPATA

A partire da giugno, Metrolinx sta provando una serie di nuove misure di sicurezza a bordo che integreranno il programma di sicurezza delineato dall'agenzia dei trasporti.

Per aiutare a ridurre la diffusione di germi e batteri, verranno testati nuovi divisori in plastica trasparente tra i sedili a bordo di cinque treni GO Transit e 30 autobus GO Transit. Gli **autobus** GO Transit con i divisori di prova hanno iniziato a circolare il 30 giugno e i cinque treni GO Transit sono in servizio dal 6 luglio

Collegamento web: <https://www.yankodesign.com/2020/07/27/this-self-isolating-fold-out-work-cubicle-turns-any-wall-into-a-safe-workspace/>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Pandemic Work Desk Concept

Prasad Ghodke Designer

Website:

<https://www.yankodesign.com/tag/prasad-ghodke/>

Headquarter: IN



- | | | | |
|--|---|---|---|
| Possibili difficoltà di sanificazione | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Sviluppata solo a livello di concept | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Aperta limita libertà di movimento dell'utilizzatore | ● | Poco ingombrante quando chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Pandemic Work Desk Concept è stato progettato da Prasad Ghodke per massimizzare lo spazio, occupare un ingombro ridotto e, cosa più importante, mantenere al sicuro il lavoratore.

Progettato per adattarsi a qualsiasi parete, il concept aiuta a trasformare gli spazi regolari in spazi di lavoro come in un ufficio o uno spazio di coworking.

Questo concept di scrivania è una zona di lavoro semplice e completa che si apre in pochi minuti e si piega completamente contro il muro quando si è concluso di lavorare

Collegamento web: <https://www.yankodesign.com/2020/07/27/this-self-isolating-fold-out-work-cubicle-turns-any-wall-into-a-safe-workspace/>



TRL

MRL

**SETTORE/I
APPLICATIVO/I**

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Paratia RK Italia



Website: <https://www.rkitalia.it/>
Headquarter: IT



- Possibili difficoltà di sanificazione
- Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale
- Aperta limita libertà di movimento dei passeggeri
- Area di protezione ampia
- Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo
- Poco ingombrante quando chiusa

SOLUZIONE SVILUPPATA

RK Italia è un progetto Firecom Automotive, azienda 100% italiana, in prima linea nella difficile fase di Emergenza Sanitaria Nazionale.

Tra le soluzioni sviluppate che permettono di limitare il contatto diretto tra gli individui e il relativo contagio, RK Italia propone una barriera a ventaglio da montare tra due sedili adiacenti.

I pannelli sono prodotti secondo standard qualitativi elevati e certificati, sono garantiti per una lunga durata e possono essere igienizzati più volte al giorno, senza perdere le proprietà di trasparenza e resistenza.

Collegamento web: <https://www.rkitalia.it/prodotti/>



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Quick-split System



Website: <https://www.vision-systems.fr/> Headquarter: FR



- | | | | |
|---|---|---|---|
| Possibili difficoltà di sanificazione | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Robustezza aspetto critico | ● | Poco ingombrante quando chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Vision Systems' quick-split system è una soluzione veloce ed efficiente per creare una barriera estraibile fra i passeggeri di un aereo in modo da limitare il contatto e ridurre potenziali trasmissioni di virus come come Covid-19.

Tale soluzione permette di non avere riduzione in termini di posti a sedere ma consente comunque di prevenire il contatto sociale. Il prodotto è di facile installazione direttamente su sedile o bracciolo e può essere smontata.

Una volta estesa la barriera, esse può essere facilmente pulita ed igienizzata.

Collegamento web: <https://www.vision-systems.fr/wp-content/uploads/2020/06/Vision-Systems-quick-split-shade.pdf>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Tenda Marcopolo



Website:

<https://www.marcopolo.com.br/>

Headquarter: BR - ES



SOLUZIONE SVILUPPATA

L'azienda brasiliana di trasporti **Marcopolo** ha implementato molteplici soluzioni per garantire la sicurezza e per prevenire l'infezione da virus.

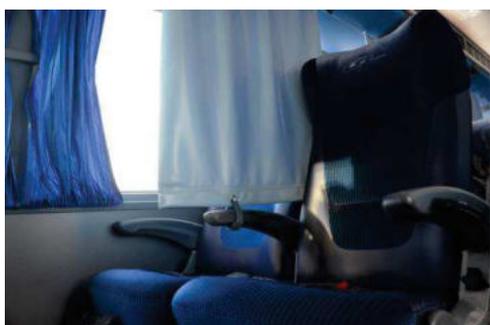
Il nuovo layout dei mezzi di trasporto tiene i passeggeri più lontani gli uni dagli altri sfruttando anche l'uso di specifiche tende, coprisedili e corrimano trattati con soluzioni antibatteriche.

Inoltre Marcopolo si avvale dell'uso della tecnologia FIP Onboard sviluppata da Aurratech che permette una sanificazione dell'ambiente tramite un fumo disinfettante inserito per circa 30 minuti all'interno della cabina dei passeggeri in fase di sanificazione del mezzo. (vedi scheda specifica).

Collegamento web: <https://www.marcopolo.com.br/marcopolo/start>

<https://statnano.com/news/67860/Brazil-Bus-Body-Maker-Comes-up-with-Anti-COVID-19-Solutions>

<https://revistaviajante.com.br/en/news/marcopolo-exports-first-bus-with-biosafe-technology/>



TRL



MRL



SETTORE/I
APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3



Tenda a rullo Arcol



Website:

<https://arcol.es/productos/?lang=en>

Headquarter: ES



- | | | | |
|---|---|---|---|
| Affidabilità del meccanismo a rullo critica | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Resistenza al taglio aspetto critico | ● | Poco ingombrante specialmente se chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

L'azienda spagnola Arcol ha prodotto una tenda, per la protezione da Covid-19, semplice e facile da installare. Questo **dispositivo di protezione antivirus avvolgibile** è realizzato in **materiale PVC** e utilizzato come **barriera tra conducente e passeggeri**. Può essere **installato** sulla portiera del conducente o **tra le file di sedili** per garantire la separazione dei passeggeri.

Leggero, e di semplice installazione, ha **tempi di montaggio brevi** e non necessita di grandi modifiche al veicolo, evitando costi aggiuntivi.

In pochi mesi l'azienda ha installato e venduto oltre 3000 unità in 9 paesi

Collegamento web: <http://arcol.es/cortina-proteccion-covid-19/#more-12548>



TRL



MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3



Tenda a rullo Moinat



Website: <https://www.moinat.net/en>
Headquarter: UK



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Affidabilità del meccanismo a rullo critica | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Resistenza al taglio aspetto critico | ● | Poco ingombrante specialmente se chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tenda a rullo per protezione igienica (COVID-19) in film PVC trasparente, adatta per banconi, uffici e zona ricevimenti come alternativa al plexiglass rigido.

La superficie è facilmente pulibile con prodotti destinati alla sanificazione. Il rullo può essere facilmente installato sul soffitto ed è disponibile in varie dimensioni a seconda della necessità dell'utente.

Collegamento web: https://www.moinat.net/en_INT/roller-blind-for-hygienic-protection-covid-19-transparent-pvc-film-suitable-for-counters-boxes-new-ref-22894



TRL



MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Tenda a rullo Abba



Website: <https://www.abbablind.com>
Headquarter: IT



- | | | | |
|---|--|---|--|
| Affidabilità del meccanismo a rullo critica | | Area di protezione ampia | |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | |
| Resistenza al taglio aspetto critico | | Sistema motorizzato di apertura e chiusura | |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tenda a rullo 100% trasparente in PVC utilizzabile come **divisorio tra spazi interni oppure come barriera protettiva di sicurezza nel caso di contatto ravvicinato tra persone.**

Il PVC è facilmente igienizzabile con una spugna bagnata di spray sanificante. La tenda può essere montata a soffitto in pochissimo tempo, ed è **operata tramite telecomando wireless da un motore a 7V** con batteria ricaricabile integrata per evitare qualsiasi collegamento elettrico.

La batteria al litio si ricarica in 4h ed una carica dura in media oltre 3 mesi considerando una salita e una discesa al giorno.

Collegamento web: <https://www.abbablind.com/products/tenda-covid/>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Divide Your Ride



Website: -
Headquarter: USA



- | | | | |
|--|---|---|---|
| Affidabilità del fissaggio con magneti critica | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Robustezza generale e resistenza al taglio aspetto critico | ● | Poco ingombrante specialmente se chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Divide Your Ride è stato presentato su Kickstarter nel 2017 allo scopo di ricercare fondi per la commercializzazione. Esso consente di creare uno spazio privato all'interno di un veicolo.

La separazione avviene tramite l'estensione di un pannello **flessibile ripiegato su se stesso e posto sul sedile centrale**. Il prodotto viene fissato tramite l'uso di **magneti con adesivi specifici** per le superfici dei mezzi di trasporto e può essere applicato anche su braccioli per salvare dello spazio. Grazie all'uso di magneti il prodotto può anche essere asportato e rimosso dal sedile.

Collegamento web: <https://www.kickstarter.com/projects/peacefulrides/the-backseat-divider-divide-your-ride>



TRL



MRL



SETTORE/I
APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3



Ventaglio DesignLibero

designlibero

Website:

<https://www.designlibero.com/>

Headquarter: IT



- | | | | |
|--|---|---|---|
| Possibili difficoltà di sanificazione per le pieghe | ● | Area di protezione ampia | ● |
| Nessuna funzionalizzazione antibatterica/antivirale | ● | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | ● |
| Robustezza generale e resistenza al taglio aspetto critico | ● | Poco ingombrante specialmente se chiusa | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

DesignLibero è uno studio di design multidisciplinare con sede a Milano. Il prodotto è uno **schermo protettivo portatile e pieghevole** progettato per applicare misure di allontanamento sociale negli spazi pubblici.

È uno **schermo in polietilene traslucido che può essere piegato e aperto a ventaglio**. Quando è chiuso il Ventaglio diventa **abbastanza compatto da poter essere riposto o trasportato**. Una volta posto sul tavolo basterà aprire come un ventaglio la custodia, creando uno schermo tra le persone. Per garantire stabilità, il divisorio può essere fissato sotto il tavolo utilizzando la cinghia di trasporto.

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=f4ZYL7B3CI&feature=youtu.be>

Collegamento web: <https://www.yankodesign.com/2020/05/27/this-japanese-fan-like-portable-screen-lets-you-social-distance-anywhere/>
<https://www.robertsmagazine.de/ventaglio/>



TRL



MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Capottine Willer Express



Website:

<https://willerexpress.com/en>

Headquarter: JP



Viene lasciata scoperta la parte del busto



Schermatura anche frontale



Molto ingombrante. Limita molto i movimenti



Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo



Robustezza aspetto critico



Aumenta privacy per il passeggero



SOLUZIONE SVILUPPATA

La Willer Express è una compagnia di bus operante in Giappone.

Per la ripresa delle attività dopo il lockdown ha introdotto una serie di misure per il contenimento del virus nei propri autobus. Tra queste, delle **semplici capottine montate sui poggiatesta, che si abbassano fino a coprire il volto**.

Inoltre, i passeggeri alla salita del mezzo sono forniti con dei teli in TNT leggero, da installarsi tramite adesivi o ganci a strappo, alla capottina.

Si prevede, inoltre, un **separatore tra le sedute adiacenti che si alza fino al livello della testa**.

La soluzione con «capottina» viene utilizzata anche da altre compagnie di bus in Giappone

Collegamento web: <https://willerexpress.com/en/notice/detail/20200302.html>



TRL



MRL



Le superfici sono igienizzate ogni fine viaggio con acido ipocloroso

SETTORE/I
APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Capottina Priva

**Golnoosh
Torkashvand
Designer**

Website: -
Headquarter: DE



- | | | | |
|---|--|---|--|
| Viene lasciata scoperta la parte del busto | | Schermatura anche frontale | |
| Molto ingombrante. Limita molto i movimenti | | Richiudibile nel caso di congiunti o non utilizzo | |
| Sviluppata solo a livello di concept | | Aumenta privacy per il passeggero | |

SOLUZIONE SVILUPPATA

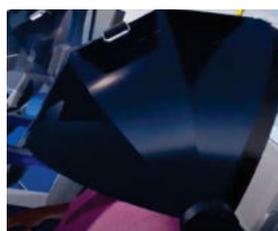
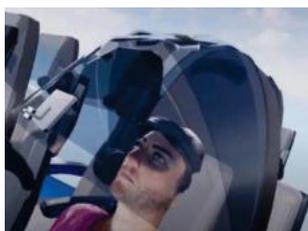
Il concetto di cappottina pieghevole del sedile Priva è stato sviluppato da Golnoosh Torkashvand come parte della sua tesi di dottorato in design incentrato sull'uomo presso il Florida Institute of Technology.

Per sviluppare questo **concept** è stata condotta una ricerca per misurare i livelli di soddisfazione dei passeggeri a bordo di aeromobili per identificare le loro maggiori esigenze in volo. I risultati hanno mostrato che i passeggeri danno la priorità al **riposo, relax e privacy** e per accogliere queste esigenze è nato questo concept.

Le prove del concetto sono state condotte in collaborazione con la Delft University of Technology e **ha la caratteristica di essere richiudibile, e con all'interno luce regolabile e uno schermo.**

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=CmoOMn5dEQk&feature=youtu.be>

Collegamento web: <https://apex.aero/2020/03/18/space-economy-concepts-increase-privacy-passengers-coach>



Luminosità regolabile

Schermo esterno per comunicare con l'equipaggio (e.g.: do not disturb)

TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Viroblock NPJ03



Website: www.factorydesign.co.uk
Headquarter: UK



SOLUZIONE SVILUPPATA

HeiQ Viroblock NPJ03 è un tessuto all'interno del quale è presente una tecnologia, aggiunta in fase produttiva, che impedisce la proliferazione di virus e batteri sulla propria superficie.

HeiQ Viroblock è progettato per inibire la crescita e la persistenza di batteri e virus sulle superfici tessili. È una combinazione unica di una tecnologia a base d'argento con lo scopo di creare un effetto antivirale e antibatterico.

HeiQ Viroblock NPJ03 è tra le prime tecnologie tessili al mondo ad essere stata dimostrata efficace contro SARS-CoV-2 da un'istituzione indipendente, Doherty Institute for Infection and Immunity, Melbourne.



Study ID	Agent	Log reduction			% reduction	
		Control	Viroblock	Improvement	Control	Viroblock
798-110	H1N1 (Human Influenza A)	3.63	5.38	>50x more effective	99.9766%	99.9996%
798-111	H5N1 (Avian Influenza A)	2.86	4.86	100x more effective	99.862%	99.999%
798-112	229E (Human Coronavirus)	2.90	4.48	>30x more effective	99.874%	99.997%
798-114	H7N9 (2013 Influenza A)	1.93	4.24	>200x more effective	98.825%	99.994%
798-115	RSV (Respiratory Syncytial Virus)	1.40	3.10	>50x more effective	96.02%	99.92%
798-116	Mycobacterium terrae (ATCC 15755)	0.26	1.98	>50x more effective	45.05%	98.95%

Efficacia Antivirale (test ISO 18184): Materiali non tessuti per maschere di protezione con HeiQ Viroblock NPJ03

TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



ViralOff®



Website: <https://polygiene.com>
Headquarter: SW



SOLUZIONE SVILUPPATA

ViralOff® è un trattamento sviluppato da **Polygiene**, basato su cloruro di Ag, che si è dimostrato efficace nei test di valutazione dell'azione antivirale con una riduzione fino al 99% di diversi tipi di virus, nell'arco temporale di 2 ore. I test sono stati condotti secondo standard ISO 18184:2019, su due differenti ceppi di virus di influenza A, ATCC VR-1679 (H3N2) and ATCC VR-1469 (H1N1), ed anche su SARS-CoV-2.

Possiede la certificazione Oeko-tex® Eco Passport

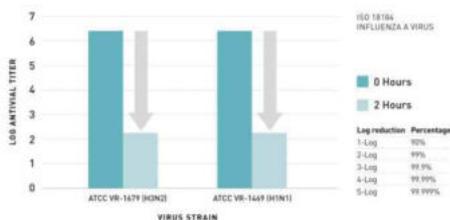
È applicato durante gli ultimi stadi di finissaggio del tessuto. L'azienda in Italia è partner di **Marzotto** per la fornitura di tessuti integranti la tecnologia ViralOff.

Può essere lavato senza inficiarne la funzionalizzazione, anche se si consiglia di ridurre il numero a quelli strettamente necessari.

Collegamento web: <https://polygiene.com/viraloff/iso-test/>



ISO18184:2019 test.
With ViralOff® - a 99% reduction of viruses within a timespan of 2 hours



An ISO18184:2019 test on influenza A strains shows that a fabric treated with ViralOff® will hold 99% fewer viruses in two hours.



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Sonomask



Website: <https://sonoviatech.com/>
Headquarter: IL



SOLUZIONE SVILUPPATA

Sonovia è una start-up israeliana che ha sviluppato una tecnologia per la funzionalizzazione antibatterica e antivirale di tessuti, basata sull'utilizzo di ossidi di zinco e che non necessita dell'utilizzo di leganti. L'azienda commercializza le mascherine **Sonomask** che sono state testate da laboratori esterni accreditati.

Il trattamento permanente del tessuto con nanoparticelle di ossido di zinco neutralizza più del 99,35% di particelle virali di Sars-Cov2 e resiste a oltre 55 cicli di lavaggio.

Al momento Sonovia vende solo mascherine e per arrivare alla vendita di tessuti sarebbero necessari di 9-12 mesi.

Collegamento web: https://sonoviatech.com/the_technology/



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9



Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3

Tessuti Cupron



Website: <https://cupron.com/>
Headquarter: US



- | | | | |
|--|---|--|---|
| Non trasparente | ● | Il tessuto può agire da barriera anti contagio | ● |
| Al momento applicato solo per mascherine | ● | Inibisce proliferazione batteri | ● |
| Non chiara efficacia contro virus | ● | Applicazioni in diversi settori | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Cupron è un'azienda negli Stati Uniti che ha sviluppato e brevettato una tecnologia di funzionalizzazione antibatterica basata sull'utilizzo di nanoparticelle di rame.

Le applicazioni sono diverse (l'azienda è partner di diverse altre aziende che realizzano prodotti a base di tessuti); l'aggiunta di altri additivi come TiO2 associa alle proprietà antimicrobiche, proprietà anti-odore.

Registrata presso la US EPA (Environmental Protection Agency)

Non sono stati individuati dati quantitativi di dettaglio circa la sua efficacia verso virus.

Collegamento web: <https://cupron.com/technology/>



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Tessuti Trajet Aunde



Website: <http://textilestrajet.fr>
Headquarter: FR



SOLUZIONE SVILUPPATA

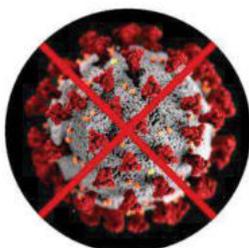
L'azienda francese **Trajet Aunde**, specializzata nella realizzazione di **tessuti tecnici per i trasporti**, ha sviluppato una tecnologia di funzionalizzazione con titania fotocatalitica per i loro tessuti.

La **presenza della titania rende tali tessuti, quando a contatto con la luce UV (o quella artificiale) in grado di distruggere i batteri e i virus che vi sono posati.**

Test effettuati presso un laboratorio secondo norma EN 14476:2013 + A2:2019 avrebbero dimostrato l'efficacia del tessuto funzionalizzato a **ridurre una carica virale del 99,99% dopo 1 minuto di esposizione alla luce UV.**

Il processo mantiene la sua efficienza anche dopo 50 lavaggi, riducendo drasticamente il numero di lavaggi necessario per la regolare manutenzione del tessuto

Collegamento web: http://textilestrajet.fr/img/cms/CP%20200520%20%20Textile%20d%C3%A9sinfectant%20d%C3%A9contaminant_1.pdf



Al momento l'azienda ha applicato la tecnologia ai velluti (con cui vengono realizzati i rivestimenti delle sedute). Sono in corso sperimentazioni anche su altri tipi di tessuto, con i quali si potrebbero realizzare delle tendine che separano le sedute adiacenti

TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Tessuti Serge Ferrari

Serge Ferrari

Website: www.sergeferrari.com

Headquarter: CH



- | | | | |
|---|---|--|---|
| Non trasparente | ● | Il tessuto può agire da barriera anti contagio | ● |
| Necessari prodotti specifici per igienizzazione | ● | Inibisce proliferazione batteri e virus | ● |
| Utilizzato per lo più in arrendamento interni | ● | Testato come soluzione anti-Covid | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

La svizzera Serge Ferrari (operante nel settore dei tessili tecnici) ha sviluppato la tecnologia di funzionalizzazione Agivir con azione antivirale e antibatterica (tecnologia brevettata).

In questo modo è in grado di produrre membrane con superficie antivirale per applicazioni in zone ad elevata densità di traffico e pubbliche (scuole, uffici, trasporti).

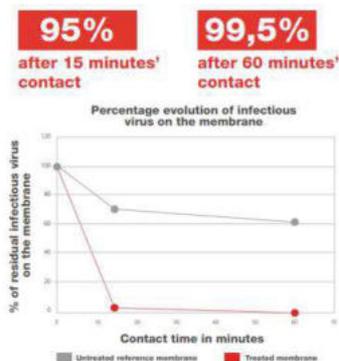
Efficacia antivirale testata dal laboratorio VirHealth secondo ISO 21702 su Coronavirus 229E, rappresentativo dei Coronavirus umani.

Testata la resistenza al fuoco secondo lo standard NFP 92-507. Le membrane possono essere pulite e lavate senza perdere il trattamento antibatterico. Serge Ferrari fornisce anche prodotti igienizzanti apposite

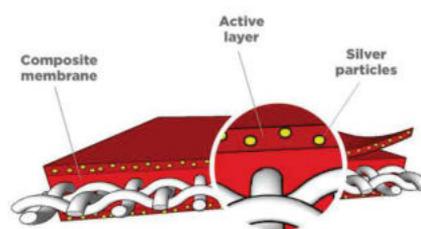
Collegamento web: <https://www.sergeferrari.com/it-it/node/1732>



TRL



MRL



SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

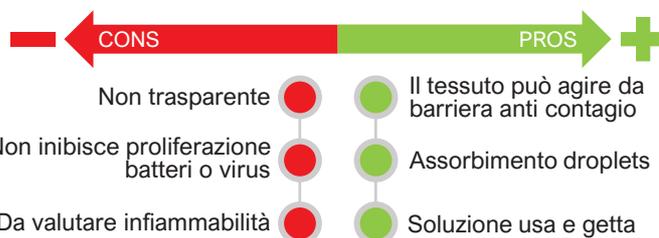
Lv. 1-3



Tessuti Assorbenti



Website: <http://magicsrl.info/>
Headquarter: IT



SOLUZIONE SVILUPPATA

MAGIC è un'azienda specializzata nella produzione di **materiali e articoli assorbenti** per il food packaging, l'ambito medico e l'igiene personale.

La linea **Medilam**, conforme alla normativa EN13795, è composta da materiali a 2 o più strati, laminati con tecnologia Hot-Melt e disponibili anche in versione auto-adesiva.

La flessibilità della produzione permette di proporre vari tipi di materiali, dai classici bi e tri accoppiati per teli base ai più complessi rinforzi e tubolari, anche studiando strutture specifiche secondo le necessità applicative. Disponibilità anche in telini piegati in diversi formati.

Collegamento web: <http://magicsrl.info/>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I



PUREZONE®



Website: www.hexishealth.com
Headquarter: FR



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Da applicare su substrato | ● | Trasparente | ● |
| Applicabile solo a superfici lisce (non su tessuti) | ● | Inibisce proliferazione batteri e virus | ● |
| Da valutare infiammabilità | ● | Testato come soluzione anti-Covid | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

La tecnologia brevettata **PUREZONE®**, sviluppata e commercializzata dal 2013, offre una protezione attiva nel combattere la presenza dei coronavirus*. I film di protezione PUREZONE® sono in grado di abbattere la presenza di coronavirus* del 95% dopo 15 minuti dal contatto, e del 99,9% dopo 1 ora (in comparazione con una membrana non trattata con il film).

Il film è costituito da un PVC polimerico, cast, trasparente, di 60 micron, contenente agenti antibatterici, spalmato con un adesivo acrilico sensibile alla pressione. Il prodotto è destinato alla protezione antimicrobica di superfici in aree che richiedono un alto livello di igiene (ospedali, agricoltura, industria alimentare, luoghi pubblici, ecc.).

Costo: 25-35 €/m².

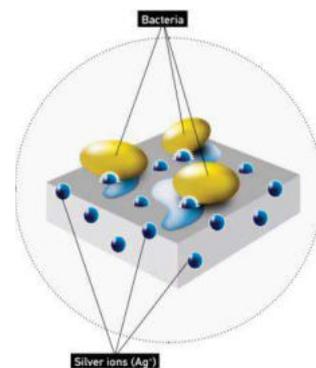
Collegamento web: <https://catalogues.hexis-graphics.com/c/frxfr-hexis-pure-zone>



TRL



MRL



SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3



FaitGuard



Website: <https://www.faitplast.com/>
Headquarter: IT



- | | | | |
|---|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Da applicare su substrato | ● | ● | Trasparente |
| Applicabile solo a superfici lisce (non su tessuti) | ● | ● | Inibisce proliferazione batteri e virus |
| Da valutare infiammabilità | ● | ● | Testato come soluzione anti-Covid |

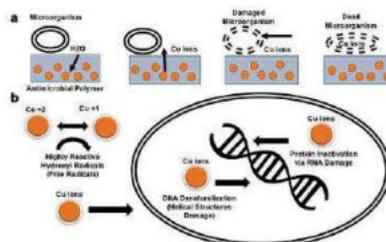
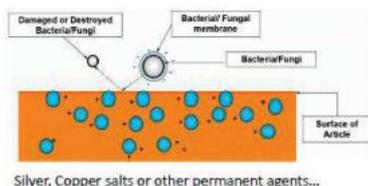
SOLUZIONE SVILUPPATA

FaitPlast produce film termoplastici ingegnerizzati per specifiche applicazioni e su richiesta del cliente finale.

Fra questi prodotti sono presenti anche soluzioni a base di argento e rame con lo scopo di inibire la proliferazione di batteri e virus sulla superficie garantendo quindi sicurezza anti batterica e anti virale (linea **FaitGuard**).

Standard utilizzati per il controllo dei prodotti:

- Batteri IS Z 2801:2012 ISO 22196:2011
- Virus ISO 21702:2019



Collegamento web: <http://www.faitplast.com/>



FAIT PLAST CODE	Activities against Bacteria (after 24 h) [R value***]		Activities against Virus (after 24 h) [R value***]	
	Escherichia Coli	Staphylococcus Aureus	Human Coronavirus NL63	Influenza Virus A
VIX1500/A	4	4	1,83	1,70
VIX1500/E	5	2,85	1,32	1,65

*** R values > 2 means bactericide activities
*** R values > 3 means virucide activities

TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



HYGIENE+™



Website:

<http://www.nanovacarecoat.com/>

Headquarter: IN



SOLUZIONE SVILUPPATA

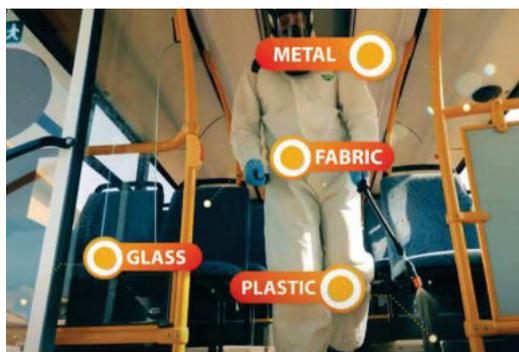
NANOVA HYGIENE+™ Multi-Surface Self Sanitizing Nano-Coating è un rivestimento a film sottile a base d'acqua che mantiene le superfici libere da microbi come virus, batteri e altri agenti patogeni con un'efficacia comprovata e testata (luglio 2020, Nelson Labs USA) contro il coronavirus umano (229E). Il principio attivo contenuto nel prodotto è la combinazione di nanoparticelle metalliche e disinfettante cationico migratorio, che sono estremamente efficaci nell'inattivazione del virus RNA avvolto e del genoma del DNA batterico. Questo nano-rivestimento auto-igienizzante funziona attraverso un meccanismo di uccisione per contatto e rimane attivo sulla superficie per un minimo di 90 giorni se non viene danneggiato meccanicamente.

1litro = 105 € Copertura: 10m²/L in forma spray

Collegamento web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7279752/>



TRL



MRL

SETTORE/I
APPLICATIVO/I



NANTO Coating



Website: <https://nantocleantech.us/>
Headquarter: US



SOLUZIONE SVILUPPATA

La combinazione di uno strato di vernice NANTO coating con lo spray "Durable Superhydrophobic Coating" permette di creare una superficie permanente anti virale, anti batterica e anti-stick. Grazie all'uso di nanotecnologie, la vernice NANTO è modificata con nanoclay funzionalizzati a base di cationi quaternari di ammonio che riducono drasticamente la carica microbica e virucide.

Il Durable Superhydrophobic Coating permette invece di creare un rivestimento anti-stick che permette la non adesione di batteri, virus, e polveri. Una soluzione del prodotto viene depositata sulle superfici utilizzando una pistola a spruzzo. L'utilizzo dei raggi UV consente di generare un Rivestimento Anti-Stick da 5µm con caratteristiche super idrofobiche.

Collegamento web: <https://www.ktvn.com/story/42062522/nanto-cleantech-inc-obtains-us-patent-for-nanoclay-applications-in-paints-and-coatings>



TRL



MRL



SETTORE/I APPLICATIVO/I



Goldshield®



Website: <https://goldshield1.com>
Headquarter: US



- | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Da applicare su substrato | | Applicabile su diverse tipologie di superfici | |
| Opacizzante | | Inibisce proliferazione batteri e virus | |
| Non chiara efficacia contro Sars-cov2 | | Duratura nel tempo | |

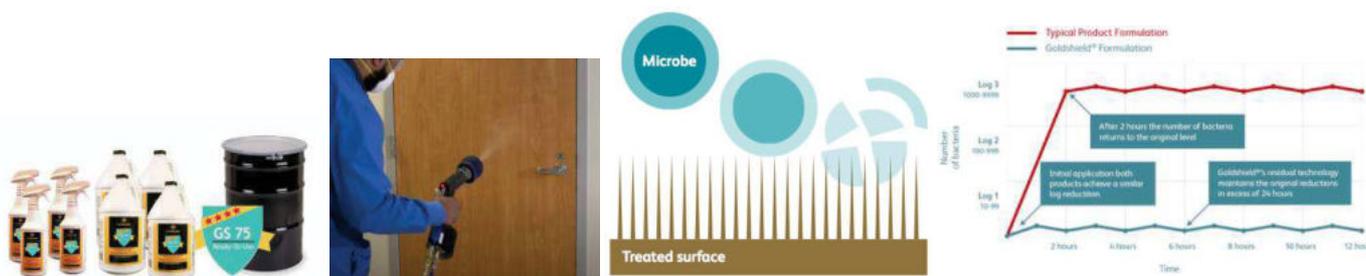
SOLUZIONE SVILUPPATA

Goldshield® è una tecnologia di trattamento superficiale tramite deposizione (spray) di una sostanza antimicrobica. La durata del trattamento non è infinita, anche se dichiarano resista a diversi cicli di lavaggio delle superfici.

La **tecnologia di Goldshield®** è coperta da brevetto e l'efficacia si basa sull'azione di sostanze a base di organosilani e ammoni quaternari, depositati sulla superficie da trattare. Tali sostanze hanno efficacia su un'ampia gamma di batteri e alcuni virus. Non è stato ancora dichiarata l'efficacia contro COVID-19,

La metropolitana di NYC ha avviato una campagna di testing su coating spray per la riduzione delle possibilità di contagio, fra i prodotti testati è presente anche Goldshield 75, i risultati del test non sono ancora stati pubblicati.

Collegamento web: <https://goldshield1.com/gs-75-surface>
<https://goldshieldtech.co.uk/about-goldshield/>



TRL

MRL

SETTORE/ APPLICATIVO/ I

Rilascio Lv. 7-9

Sviluppo Lv. 4-6

Ricerca Lv. 1-3

Produzione Lv. 7-9

Pre-produzione Lv. 4-6

Dimostrazione Lv. 1-3



LIQUID GUARD®



Website: <https://www.nano-care.co.uk/>

Headquarter: UK



- | | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| Da applicare su substrato | | Applicabile su diverse tipologie di superfici | |
| Efficacia limitata nel tempo | | Inibisce proliferazione batteri e virus | |
| Da valutare infiammabilità | | Trasparente | |

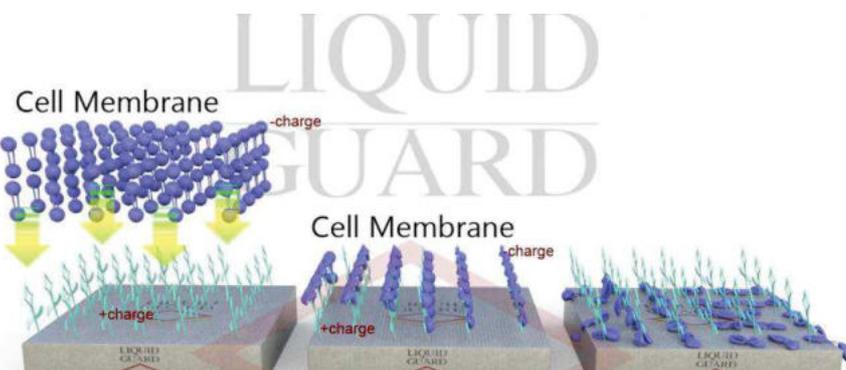
SOLUZIONE SVILUPPATA

Liquidguard® è una tecnologia sviluppata da NanoCare per il trattamento superficiale tramite deposizione (spray) di una sostanza antimicrobica. La durata del trattamento non è infinita, anche se dichiarano resista a diversi cicli di lavaggio delle superfici. Dichiarata resistenza 2000ore di lavaggio secondo ISO11507.

Il prodotto può essere applicato su numerose superfici tra cui i tessuti, materiali plastici e metallici. Il prodotto crea uno strato superficiale trasparente di circa 150-300nm a base di silica.

Il prodotto risulta efficace contro SARS-CoV-2, TGEV Coronavirus, Influenza A e numerosi altri batteri e agenti patogeni.

Collegamento web: <https://www.nano-care.co.uk/antimicrobial-nanotechnology-products/liquid-guard-antimicrobial-range/>



TRL

MRL

SETTORE/I APPLICATIVO/I

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



AIRSHIELD

TEAGUE

Website: <https://teague.com>

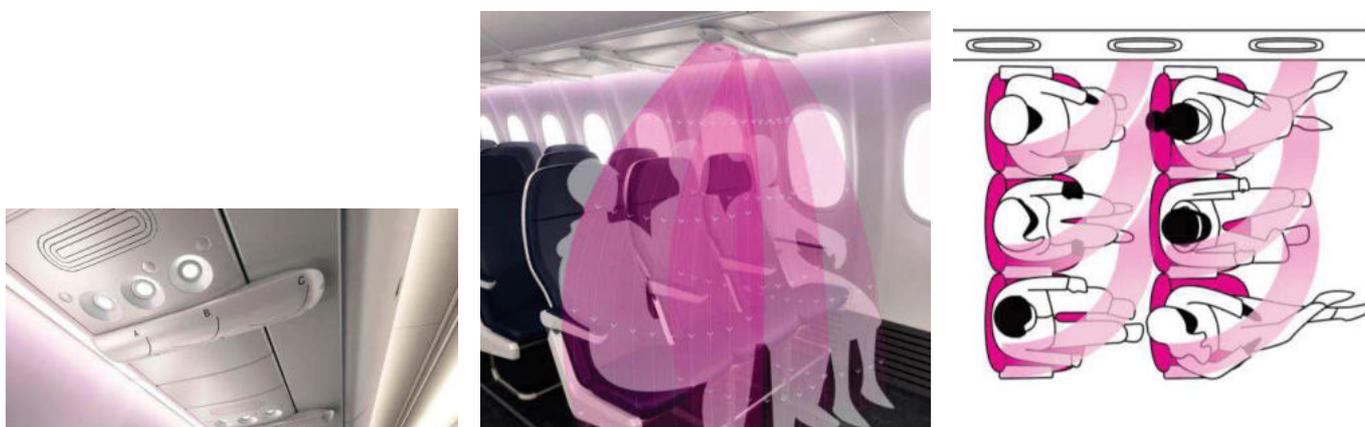
Headquarter: US



SOLUZIONE SVILUPPATA

AIRSHIELD è un concept sviluppato da Teague e prevede l'impiego di flussi d'aria precisamente indirizzati per creare delle lame d'aria capaci di isolare singolarmente i passeggeri. Sfruttando l'aria condizionata, continuamente sanificata da un filtro HEPA, è possibile creare una barriera invisibile all'occhio ma capace di schermare eventuali flussi d'aria contaminati da virus e batteri. Le bocchette dell'aria condizionata vengono modificate da un singolo componente stampato 3D e posto all'uscita delle stesse. Il design del componente è stato sviluppato a valle di uno studio di fluido dinamica.

Collegamento web: <https://teague.com/insights/aviation/airshield-concept/>



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/I APPLICATIVO/I



Pure Skies

PriestmanGoode.

Website: <https://www.priestmangoode.com/>

Headquarter: US



- | | | | |
|--|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Richiede intervento importante carrozza | ● | Non ingombranti | ● |
| Tempistiche implementazione lunghe | ● | Altamente efficace contro batteri e virus | ● |
| Sanificazione UV utilizzabile solo a mezzo vuoto | ● | Percezione pulizia da parte dell'utente | ● |

SOLUZIONE SVILUPPATA

Il concept **Pure Skies** è dedicato agli interni delle cabine degli aerei e nasce a valle la pandemia di coronavirus, esso prevede superfici prive di trappole per lo sporco e con specifiche luci ambientali per alleviare l'ansia dei passeggeri.

Il tessuto dei sedili, dotati di inchiostro speciale, e la luce della cabina dell'aereo potrebbero cambiare colore per informare i passeggeri che la cabina è stata appena pulita e gli elementi antigienici come le tasche verrebbero rimosse dagli schienali dei sedili.

Collegamento web:

<https://www.priestmangoode.com/project/a-vision-for-tomorrows-air-travel-pure-skies/>



TRL

MRL

**SETTORE/I
APPLICATIVO/I**

Rilascio

Lv. 7-9

Produzione

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Pre-produzione

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

Dimostrazione

Lv. 1-3



Fog In Place®



Website: <https://www.aurratech.com/>
 Headquarter: ES



SOLUZIONE SVILUPPATA

Aurratech ha sviluppato una tecnologia nota come **Fog In Place®** o **FIP**. Fog In Place è il processo di **sanificazione o disinfezione di spazi tridimensionali attraverso la creazione di una soluzione biocida di microparticelle**.

Il macchinario crea ed eroga nebbia composta da una **soluzione biocida** frammentata in miliardi di particelle di dimensioni inferiori a un micron. Le particelle sono a basso peso, e rimangono sospese fino a **30 minuti** generando un contatto superficiale del 100%.

La soluzione permette quindi una **sanificazione completa del mezzo in meno di un'ora, anche contro il COVID-19**.



TRL

Rilascio

Lv. 7-9

Sviluppo

Lv. 4-6

Ricerca

Lv. 1-3

MRL

Produzione

Lv. 7-9

Pre-produzione

Lv. 4-6

Dimostrazione

Lv. 1-3

SETTORE/ APPLICATIVO/





Technology

Cards

FOCUS MATERIALI



Soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico

LEXAN™



Website: <https://www.sabic.com/en>
Headquarter: Saudi - NL

Sabic è una fra le più grandi aziende al mondo del settore petrolchimico con sede in Arabia Saudita ed in Europa.

SOLUZIONE SVILUPPATA

I pannelli in LEXAN™ (policarbonato) offrono soluzioni per la resistenza ai graffi, agli agenti atmosferici e per applicazioni antiriflesso e antiappannamento. Questi pannelli possiedono un'elevata resistenza ai detergenti aggressivi, agli agenti chimici e ai raggi UV, offrono chiarezza delle immagini e diffusione luminosa. I pannelli della serie F2000 di Sabic rispettano la normativa EN 45545 inerente la resistenza al fuoco e possono essere impiegati a bordo delle carrozze treno.

Da valutare la possibilità di creare film sottili e flessibili in policarbonato a norma con EN 45545. Data la composizione e struttura del policarbonato potrebbero avere uno spessore per cui non si possano arrotolare al di sotto di un determinato raggio.

**Compliant with
EN45545**



PROPERTY	TEST METHOD	UNITS	VALUE
PHYSICAL			
Density	ISO 1183	g/cm ³	1.23
Water absorption, 50% RH, 23 °C	ISO 62	%	0.15
Water absorption, saturation, 23°C	ISO 62	%	0.35
MECHANICAL			
Yield stress 50 mm/min	ISO 527	MPa	>60
Yield strain 50 mm/min	ISO 527	%	6
Nominal strain at break 50 mm/min	ISO 527	%	>100
Tensile modulus 1 mm/min	ISO 527	MPa	2300
Flexural strength 2 mm/min	ISO 178	MPa	90
Flexural modulus 2 mm/min	ISO 178	MPa	2300
IMPACT			
Charpy impact, notched 23°C, 3.0 mm	ISO 179/1eA	kJ/m ²	12
Izod impact, unnotched 23°C, 3.0 mm	ISO 180/1U	kJ/m ²	N8
Izod impact, notched 23°C, 3.0 mm	ISO 180/1A	kJ/m ²	10
THERMAL			
Vicat softening temperature, rate B/120	ISO 306	°C	145
Temperature of deflection under load (type A), 1.8 MPa, flat	ISO 75	°C	127
Thermal conductivity	ISO 8302	W/m.°C	0.2
Coefficient of linear thermal expansion, 23-55°C	ISO 11359-2	1/°C	7x10 ⁻⁵
Ball pressure test 125 ±2°C	IEC 60695-10-2	-	Pass
ELECTRICAL			
Volume resistivity	IEC 60093	Ohm.cm	>10 ¹⁵
Dielectric strength, in oil, 3.2 mm	IEC 60243-1	kV/mm	18
OPTICAL			
Light transmission 3 mm	ASTM-D1003	%	89



Collegamento web: https://sfs.sabic.eu/wp-content/uploads/resource_pdf/1553846100-67599687-LEXAN-F2000-DATASHEET-2019.pdf

IS VIROPURE / PURE+FRESH



Website: <http://textilestrajet.fr/>
Headquarter: FR

Trajjet è una azienda francese che sviluppa tessuti speciali per il settore trasporti. In collaborazione con l'azienda di trasporti Aude ha sviluppato tessuti con funzionalità antibatteriche e antivirali

SOLUZIONE SVILUPPATA

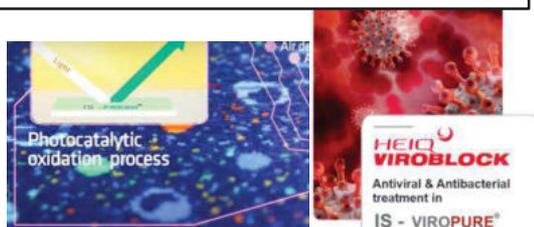
Trajjet, specializzata nella realizzazione di tessuti tecnici per i trasporti, sfrutta due tecnologia di funzionalizzazione per i loro tessuti per favorire la capacità antibatterica e quella antivirale. La prima si chiama IS PURE+FRESH e si base su ioni di argento e ossido di titanio, la seconda è basata sulla tecnologia HeiQ ViroBlock e chiamata IS VIROPURE. Le tecnologie vengono applicate ai tessuti destinati al settore ferroviario e seguono la normativa EN 45545 per quanto riguarda la resistenza al fuoco.

IS PURE+FRESH: La presenza degli ioni rende tali tessuti, quando a contatto con la luce UV (o quella artificiale) in grado di distruggere i batteri che vi sono posati attraverso un processo fotocatalitico. Test effettuati presso un laboratorio secondo norma EN 14476:2013 + A2:2019 avrebbero dimostrato l'efficacia del tessuto funzionalizzato a ridurre una carica batterica del 99,99% dopo 1 minuto di esposizione alla luce UV. Il processo mantiene la sua efficienza anche dopo 50 lavaggi, riducendo drasticamente il numero di lavaggi necessario per la regolare manutenzione del tessuto.

IS VIROPURE: è progettato per inibire la crescita e la persistenza di batteri e virus sulle superfici tessili. È una combinazione unica di una tecnologia a base d'argento con lo scopo di creare un effetto antivirale e antibatterico. L'efficacia Antivirale è stata valutata secondo test ISO 18184.

Compliant with
EN45545

Costi approssimativi FANAL VELVET
(larg. 160cm):
37,55 €/m senza trattamenti
42,25 €/m con IS PURE
46,8 €/m con IS VIROPURE



Technical sheet	Tessuto FANAL VELVET
Width	160 Cm
Thickness	3.2 Mm +/- 0.5 Mm
Fire Classification	EN 45545
Length Pieces	30 / 35m
Composition	85% WO 15% PA

Collegamento web: <http://textilestrajet.fr/16-innovations-textiles>

TOPAZIO 080



Website:

<http://www.cegint.it/EN/index.html>

Headquarter: ITA

C&G Kiel Italia opera nel settore sedili passeggeri dal 1988 e si occupa di progettazione, produzione e vendita di poltrone per Autobus, Navi e Treni. La sede centrale e stabilimento di produzione sono ubicati a Mercato S. Severino (SA) Italia.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trentitalia

B Botto r.o. interior		SCHEDA TECNICA Technical Data sheet		Pag. 1 di 1
ARTICOLO : (Article):		080		
DESCRIZIONE : (Description):		Velluto circolare Circular velvet		
CARATTERISTICHE (Characteristics)	Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	Valori attuali (Actual values)	Metodo (Method)
Grammatura tessuto (Weight per square meter)	g/m ²	520 ± 3%		UNI EN 12127 DIN 53844
Titolo filati (Count yarn)	Dtex	dtex 167/2		UNI EN ISO 2052 DIN 53530/53652
Fil a cm (Yarn/cm)	maglie ranghi	≥ 124/cm ≥ 89/dm		DIN 53633
Densità del velluto (Velvet density)	mg/cm ²	≥ 74		TL 918427 Appendix I
Spessore totale (Total thickness)	mm	2,1 ± 0,2		UNI EN ISO 5084 DIN 53655
Composizione peso (composition pie)	%	100 % Polyester FR		Legge 863 BN 918427
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) (Tensile strenght - Warp and Weft)	N	O ≥ 300 T ≥ 300		UNI EN ISO 13934-1
Resistenza all'usura Martindale (Martindale abrasion)	(cycles)	> 150.000		UNI EN ISO 12947-2
Perdita di peso (Mass loss)		< 30 %		TL 918427 Appendix II
Solidità alla luce (Light fastness)	Blu scale	D ≥ 5 S ≥ 4		UNI EN ISO 105-B02
Solidità effetti organici (Effect organic solvents)		D ≥ 4 S ≥ 3		UNI EN ISO 105-X05
Solidità al lavaggio commerciale (Wash fastness 40°)		D ≥ 4 S ≥ 3		UNI EN ISO 105-C10
Solidità acidi e alcali (Add and alkali fastness)	Gray scale	D ≥ 4 S ≥ 3		UNI EN ISO 105-E05/06
Solidità acqua (Water fastness)		D ≥ 4 S ≥ 3		UNI EN ISO 105-E01
Solidità allo sfregamento secco e umido (Friction fastness dry and wet)		D ≥ 4 S ≥ 3		UNI EN ISO 105-X12
Variazione dimensionale (Dimensional changes)	%	≤ 3 %		EN ISO 3759
Classe di infiammabilità (Flammability class)		S4		
Classe di diffusione fumi (Smoke diffusion class)		SR2		DIN 5510-2 DIN 5510-2 annex 2
Classe di gocciolamento (Dripping class)		STD2		
Reazione al fuoco (Fire reaction)	HL	HL3		EN45544-2 RE1
Opacità e tossicità fumi (Opacity and toxicity of smoke)				

Compliant with
EN45545



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m)
Circa 50€/ml

Collegamento web: <https://www.bottoro.it/prodotto/tessuti-barriera-fuoco-integrata>

BEGONIA 3059



Website:

<http://www.cegint.it/EN/index.html>

Headquarter: ITA

C&G Kiel Italia opera nel settore sedili passeggeri dal 1988 e si occupa di progettazione, produzione e vendita di poltrone per Autobus, Navi e Treni. La sede centrale e stabilimento di produzione sono ubicati a Mercato S. Severino (SA) Italia.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

		SCHEMA TECNICA tessuti piani			Pag. 1 di 1
ARTICOLO : 3059		Composizione Totale (Total composition) :			
DESCRIZIONE : AV 12		42% Lana - 40% Aramidica - 18% Poliammide			
CARATTERISTICHE		Unità di Misura	Limiti	Note	METODO
(Characteristics)		(Measure Unit)	(limited)	(Note)	(Method)
Grammatura tessuto (Textile weight gr/sqm)		g/m ²	≥ 700		UNI EN 12127
Resistenza a trazione - (Ordito e trama)		N	O ≥ 7000		UNI EN ISO 13834-1/00
(Tensile strenght - Warp and Weft)		N	T ≥ 7000		
Resistenza al taglio di coltello (ordito e trama)		N	O ≥ 180		Specifica FFSS 307202-12
(Shear of knife - Warp and Weft)		N	T ≥ 180		
Resistenza all'usura		Cicli (cycles)	≥ 120.000		UNI EN ISO 12947-2/00
Resistenza al Pilling		grado (grade)	≥ 4		UNI EN ISO 12945-2/02
Solidità alla luce artificiale		Scala Blu (blu scale)	> 5		UNI EN ISO 105-B02/04
Solidità stregamento a secco		Scala Grigi (grey scale)	D ≥ 4		UNI EN ISO 105-X12
Reazione/resistenza Fuoco/Fumo		Hazard Level	HL3		EN 45545-2
Abbreviazioni (Abbreviations)		BOTTO R.O. INTERIOR S.R.L. Via J. J. Perugino, 29 64035 MERCATO SAN SEVERINO (SA) Tel. 0874 15941 (5) - Fax: 3483722299 E-mail: info@botto.it P. IVA: 06622780657			Rev.2
D = Ordito (Warp)					DATE
T = Trama (Weft)					01/08/2018
O = Degradato (Change of Shade)					
S = Scarico (Staining)					

Compliant with
EN45545



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m) Circa 50€/ml

Collegamento web: <https://www.bottoro.it/prodotto/tessuti-antivandalo>

REEVTEK 902B



Website:

<http://www.cegint.it/EN/index.html>

Headquarter: ITA

C&G Kiel Italia opera nel settore sedili passeggeri dal 1988 e si occupa di progettazione, produzione e vendita di poltrone per Autobus, Navi e Treni. La sede centrale e stabilimento di produzione sono ubicati a Mercato S. Severino (SA) Italia.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto similpelle antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

CARATTERISTICHE (Characteristics)		Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	Note	METODO (Method)
Grammatura (Weight gr/sqm)		g/m ²	620 ± 5%		UNI EN ISO 2286-2 2001
Spessore (Thickness)		mm	3,5 ± 0,5		UNI EN ISO 2286-3 2001
Composizione Totale (Total composition)			56 % PU – 24 % PES – 20% PANOX		UNI EN ISO 2286-1 2001
Allungamento a rottura - (Ordito e Trama) (Elongation at break)	%		O <input checked="" type="checkbox"/> 100 ± 20% T <input checked="" type="checkbox"/> 90 ± 20%		UNI EN ISO 1421:2000
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) (Tensile strenght - Warp and Weft)	N		O <input checked="" type="checkbox"/> 500 ± 20% T <input checked="" type="checkbox"/> 450 ± 20%		
Resistenza alle flessioni (Metodo Bally a ± 20°C) (Flexing resistance)	cicles		100.000 cicles		UNI 4818 PARTE 13
Resistenza all'abrasione (Martindale) (Abrasion Martindale)	cicli		100.000 cicles		UNI EN ISO 5470-2
Adesione (Adherence)	N		O <input checked="" type="checkbox"/> 8 ± 10% T <input checked="" type="checkbox"/> 8 ± 10%		UNI EN ISO 2411:2001
Resistenza alla lacerazione (ordito e trama) (Tear strenght - Warp and Weft)	N		O <input checked="" type="checkbox"/> 30 ± 10% T <input checked="" type="checkbox"/> 30 ± 10%		UNI EN 4674 PARTE B
Letture colore (con master originale tirella prova Lab) (Colour Evaluation)	ΔE		<1		
Solidità alla luce xeno test (Light Resistance xeno test)	Scala del blu (blu scale)	≥	5		UNI EN ISO 105-B02
Solidità del colore allo sfregamento con sudore (Stability to acid and alkaline sweat)	Scala Grigi (grey scale)	≥	5		UNI EN ISO 105-E04:2013
Solidità del colore allo sfregamento con solventi (Colour fastness to rubber solvent)	Scala Grigi (grey scale)	≥	4		UNI EN ISO 105-D02
Resistenza del colore allo sfregamento a secco (Colour fastness to rubber dry)	Scala Grigi (grey scale)	≥	4		UNI EN ISO 105-X12:03
Resistenza del colore allo sfregamento a umido (Colour fastness to rubber wet)	Scala Grigi (grey scale)	≥	4		UNI EN ISO 105-X12:03
Reazione al fuoco/fumitossicità gas (Reaction to fire/smoke/toxicity gas)			Annex 6, 7, 8		R118.02

Compliant with
EN45545



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,60m) Circa 18€/ml

Collegamento web: <https://www.bottoro.it/prodotto/ecopelle>

Tessuto 6066



Website:

<http://www.cegint.it/EN/index.html>

Headquarter: ITA

C&G Kiel Italia opera nel settore sedili passeggeri dal 1988 e si occupa di progettazione, produzione e vendita di poltrone per Autobus, Navi e Treni. La sede centrale e stabilimento di produzione sono ubicati a Mercato S. Severino (SA) Italia.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto destinato al settore treni e dedicato a pannelleria e tendine con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

CARATTERISTICHE (Characteristics)		Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	Note (Note)	METODO (Method)
Grammatura (Weight gr/sqm)		g/m ²	160 ± 3%		UNI 5114-3 UNI EN 12127
Composizione Composition			100% PES FR		LEGGE 883/73
Armatura base Basic weave			Flat weave		UNI 8099
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) Tensile strength (Warp and Weft)	N		O ≥ 800 T ≥ 800		UNI EN ISO 13934-1:2013
Resistenza alla lacerazione - (Ordito e Trama) Tear resistance (Warp and Weft)	N		O ≥ 70 T ≥ 60		UNI EN ISO 13934-1:2013
Scorrimento dei fili in corrispondenza delle cuciture Slippage resistance of yarns at a seam - fixed seam	N		O > 200 T > 200		UNI EN ISO 13936-1:2004
Variazioni dimensionali al lavaggio ad umido Dimensional changes to wet cleaning	N		O ≤ 0,80 T ≤ 0,80		UNI EN ISO 6330:2012 + UNI EN ISO 3759:2011 + UNI EN ISO 5077:2008
Solidità del colore alla luce artificiale Color fastness to artificial light	scala blu (blu scale)		D ≥ 5		UNI EN ISO 105-B02:2014
Solidità al lavaggio meccanico 40°C Stability to mechanical cleaning at 40°C			D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-C10
Solidità al lavaggio con solvente Stability cleaning with solvent	scala grigi (grey scale)		D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-X05
Solidità del colore agli alcali Color fastness to alkalis			D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-E06:2006
Determinazione del filtraggio luminoso Determination of light filtering	%		96,9		Specifica Tecnica Trenitalia n. 371335
Reazione al fuoco e Classe di fumo Fire reaction & Smoke class	Livello Rischio (Hazari Level)		HL1-HL2-HL3	Requirement R1	UNI CEI EN 45545-2
Abbreviazioni (Abbreviations) O = Ordito (Warp) T = Trama (Weft) D = Degradato (Change of Shade) S = Scarico (Staining)	BOTTO R.O. INTERIOR S.R.L. Sede: Botto r.o. - Via G. Cesare, 29 84095 MARCIANO S. ANGELO (SA) Tel. 0824 189416 - Cell. 3463723299 e-mail: bottoro@bottoro.it - bottoro@bottoro.it P. IVA: 05622780467			Data	04/09/2019

Compliant with
EN45545



Costi indicativi:
(costi al metro lineare
bobine 1,60m) 10-
25€/ml

Collegamento web: <https://www.bottoro.it/prodotto/tessuti-tende-pannelleria>

Tessuto 3011



Website:

<http://www.cegint.it/EN/index.html>

Headquarter: ITA

C&G Kiel Italia opera nel settore sedili passeggeri dal 1988 e si occupa di progettazione, produzione e vendita di poltrone per Autobus, Navi e Treni. La sede centrale e stabilimento di produzione sono ubicati a Mercato S. Severino (SA) Italia.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto destinato al settore treni e dedicato a pannelleria e tendine con barriera al fuoco, trattamento antibatterico e antivirale, resistenza al fuoco secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

CARATTERISTICHE (Characteristics)		Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	valori rilevati (Note)	METODO (Method)
Grammatura (Weight gr/sqm)		g/m ²	330 ± 3%		UNI 5114-3 UNI EN 12127
Composizione (Composition)			100% PES FR		LEGGE 883/73
Armatura base (Basic weave)			Flat weave		UNI 8099
Numero fili ordito e trama (Number of threads warp and weft)		warp/cm weft/cm	≥ 20 ≥ 20		UNI EN 1049-2
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) (Tensile strenght - Warp and Weft)		N	O ≥ 300 T ≥ 250		UNI EN ISO 13934-1
Scorrimento delle cuciture (Seam slippage)		N	O ≥ 200 T ≥ 200		UNI EN ISO 13936-1
Resistenza all'usura (Abrasion resistance)		cicli (cycles)	≥ 30.000		UNI EN ISO 12947-2
Resistenza al pilling (Pilling resistance)		grado (grade)	4		UNI EN ISO 12945-2
Solidità alla luce artificiale (Fastness to artificial light)		scala blu (blu scale)	D ≥ 5		UNI EN ISO 105-B02
Solidità sfregamento a secco (Stability to dry rubbing)			D ≥ 4/5 S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-X12
Solidità lavaggio a secco (Stability to dry cleaning)			D ≥ 4/5 S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-D01
Solidità al lavaggio meccanico 40°C (Stability to mechanical cleaning at 40°C)		scala grigi (gray scale)	D ≥ 4/5 S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-C10
Solidità al sudore (Stability sweat)			D ≥ 4/5 S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-E04
Cambiamento dimensionale a 40° (Dimension changes at 40°)		%	< 1,5		UNI EN ISO 3579 UNI EN ISO 6330 UNI EN ISO 5077
Reazione al fuoco e Classe di fumo (Fire reaction & Smoke class)		Livello Rischio (Hazaril Level)	HL1-HL2-HL3	Requirement R22	UNI CEI EN 45545-2015

Compliant with
EN45545



Costi indicativi:
(costi al metro lineare
bobine 1,60m) 10-
25€/ml

Collegamento web: <https://www.bottoro.it/prodotto/tessuti-tende-pannelleria>

Tessuto AV 8110

Testori

Website: <https://www.testori-manifattura.it>

Headquarter: ITA

La Manifattura Testori opera in ambito contract, aeronautico, ferroviario e hospitality offrendo consulenza dalla progettazione grafica alla realizzazione dei prototipi, fino allo sviluppo della produzione finale completa di tutte le certificazioni necessarie e, se richiesto, anche della confezione di manufatti finiti.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

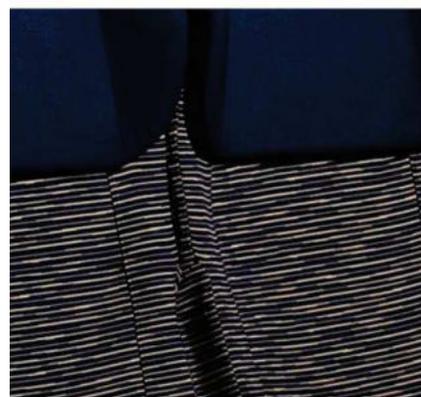
SCHEDA TECNICA TECHNICAL DATA SHEET

CODICE ARTICOLO / P/N: 8110	DESCRIZIONE / DESCRIPTION: TESSUTO "AV" EN 45545 EN 45545 "AV" FABRIC
Colore Cliente Custom colour	Colori vari Various colours
Composizione Composition	42% Lana - 39% Fibra aramidica - 19% Fibra sintetica 42% Wool - 39% Aramid fiber - 19% Synthetic fiber
Peso Weight	860 g/m ² ±5% gsm 860 per sq.mt ±5%
Altezza rotolo Roll width	140 cm cms 140
Spessore Thickness	2 mm
Reazione al fuoco Flame resistance	Il prodotto è conforme alla norma EN 45545-2:2015 requisiti R21 per HL1, HL2 e HL3 per la prova T03.02 The product complies with the test T03.02 requirements R21 for HL1, HL2 and HL3 of standard EN 45545-2:2015
Densità e tossicità dei fumi Smoke emission and toxicity	Il prodotto è conforme alla norma EN 45545-2:2015 requisiti R21 per HL1, HL2 e HL3 per la prova T10.03 e T11.02 The product complies with the test T10.03 and T11.02 requirements R21 for HL1, HL2 and HL3 of standard EN 45545-2:2015
Resistenza all'abrasione "Martindale" Wear resistance "Martindale"	≥200.000 cicli ≥200,000 rubs
Comportamento al Pilling Pilling propensity	UNI EN ISO 12947-2 Indice 5 dopo 5000 cicli Index 5 after 5000 rubs
Solidità del colore alla luce artificiale Color fastness to artificial light	UNI EN ISO 12945-2 Indice 5 scala del blu Index 6 blue scale
Manutenzione Maintenance	UNI EN ISO 105-B02 Lavaggio a secco 30/40°C Dry cleaning at 30 to 40°C Asciugatura delicata Gentle drying in tumbler Stiratura con ferro a basse temperature Ironing at medium to low temperatures
Simboli Symbols	
Emesso da Issued by	Ufficio Tecnico Engineering Department
Data Date	02/2021

Manifattura A. Testori di G. Spa
Via Dante, 7
20026 Novate Milanese, Italy
T. +39 02 99101384
F. +39 02 99100510
uffici@testori-manifattura.it
sales@testori-manifattura.it

Collegamento web: <https://www.testori-manifattura.it/TRENI.html>

**Compliant with
EN45545**



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m) 40-50€/ml

Tessuto AV 8099

Testori

Website: <https://www.testori-manifattura.it>

Headquarter: ITA

La Manifattura Testori opera in ambito contract, aeronautico, ferroviario e hospitality offrendo consulenza dalla progettazione grafica alla realizzazione dei prototipi, fino allo sviluppo della produzione finale completa di tutte le certificazioni necessarie e, se richiesto, anche della confezione di manufatti finiti.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto antivandalo con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, resistenza al fuoco, secondo Specifiche Tecniche Trenitalia

SCHEDA TECNICA TECHNICAL DATA SHEET

CODICE ARTICOLO / P/N: 8099	DESCRIZIONE / DESCRIPTION: TESSUTO "AV" EN 45545 EN 45545 "AV" FABRIC
Colore Cliente Custom colour	Colori vari Various colours
Composizione Composition	37% Lana - 12% Nylon - 51% Fibra aramidica 37% Wool - 12% Nylon - 51% Aramid fiber
Peso Weight	1035 g/m² ±5% gr. 1035 per sq.mt ±5%
Spessore Thickness	2,6 mm
Altezza rotolo Roll width	140 cm cma 140
Reazione al fuoco Flame resistance	Il prodotto è conforme alla norma EN 45545-2:2015 requisiti R21 per HL1, HL2 e HL3 per la prova T03.02 The product complies with the test T03.02 requirements R21 for HL1, HL2 and HL3 of standard EN 45545-2:2015
Densità e tossicità dei fumi Smoke emission and toxicity	Il prodotto è conforme alla norma EN 45545-2:2015 requisiti R21 per HL1, HL2 e HL3 per la prova T10.03 e T11.02 The product complies with the test T10.03 and T11.02 requirements R21 for HL1, HL2 and HL3 of standard EN 45545-2:2015
Resistenza all'abrasione "Martindale" Wear resistance "Martindale"	≥120.000 cicli ≥120,000 rubs
Comportamento al Pilling Pilling propensity	UNI EN ISO 12047-2 Indice 5 dopo 6000 cicli Index 5 after 6000 rubs
Solidità del colore alla luce artificiale Color fastness to artificial light	UNI EN ISO 12045-2 Indice 6 scala del blu Index 6 blue scale
Manutenzione Maintenance	UNI EN ISO 105-002 Lavaggio a secco 30/40°C Dry cleaning at 30 to 40°C Asciugatura delicata Gentle drying in tumbler Stiratura con ferro a basse temperature Ironing at medium to low temperatures
Simboli Symbols	
Emesso da Issued by	Ufficio Tecnico Engineering Department
Data Date	02/2021

Compliant with
EN45545



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m) 40-50€/ml

Collegamento web: <https://www.testori-manifattura.it/TRENI.html>

ISIDE



Website: <https://www.fidivi.com/>
Headquarter: ITA

La FIDIVI è una tessitura dotata di un reparto di tintoria (in filo e in pezza), di orditura, di tessitura (ratiera, jacquard, a maglia circolare e rettilinea), di finissaggio (comprendente la resinatura, l'antifiama, i trattamenti oleo e idrorepellenti), di accoppiatura (con schiume da 2 a 10 mm), di elettrosaldatura, termoformatura e cucitura.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tessuto con barriera al fuoco, trattamento antibatterico, ottima resistenza al fuoco, trattato oleorepellente e idrorepellente secondo Specifiche Tecniche Trenitalia. FIDIVI ha sviluppato ma non ha commercializzato la funzionalizzazione antivirale dei loro tessuto, si tratterebbe di un finissaggio in bagno quindi non è da considerarsi permanente; l'efficacia dura circa 10 lavaggi intensivi.

Caratteristica Characteristic Caractéristique Charakterdarsteller	Norma Norm Norme Norm	Tolleranza Tolerance Tolérance Toleranz	Dichiarato Declared Déclaré Deklariert
Peso (g/m ²) - Weight (g/m ²) Poids (g/m ²) - Gewicht (g/m ²)	EN 12127	± 5 %	830
Peso (g/m ²) - Weight (g/m ²) Poids (g/m ²) - Gewicht (g/m ²)	EN 12127	± 5 %	555
Altezza (cm) - Width (cm) Largeur (cm) - Breite (cm)	—	± 2 %	150
Resistenza all'abrasione (cicli) Abrasion resistance (rubs) Résistance à l'abrasion (tours) Scheuerfestigkeit (Scheuertouren)	ISO 12947-2 (Martindale)	± 10 %	45.000
Solidità del colore alla luce (scala dei blu) Light fastness (blue scale) Solidité à la lumière (échelle des bleu) Lichtechtheit (Blaumaßstabe)	ISO 105-B02 (Xenotest)	da 5 a 8	6
Solidità del colore allo sfregamento (scala dei grigi) Fastness to rubbing (grey scale) Solidité au frottement (échelle des gris) Reibechtheit (Graumaßstabe)	ISO 105-X12 (Crockmeter)	da 4 a 5	4/5
Pilling (2000 cicli) - Pilling (2000 rubs) Pilling (2000 tours) - Pilling (2000 scheuertouren)	ISO 12945-2	da 4 a 5	5
Composizione Composition Composition Zusammensetzung	100% POLIESTERE TREVIRA CS 100% POLYESTER TREVIRA CS 100% POLYESTER TREVIRA CS 100% POLYESTER TREVIRA CS		
<p>Leggere differenze di colore tra un lotto e l'altro sono da considerarsi normali Slight colour differences between one lot and another have to be considered within commercial tolerance Légères différences de couleur entre un lot et l'autre doivent être considérés comme étant normales Leichte Farbunterschiede sind zwischen zwei Partien als normal zu betrachten</p>			
<p>Reazione al fuoco - Flammability - Classement au feu - Feuersicherung</p>			
can meet DIN 4102 Class B1 NF 92501-7 Class M1 BS 7176 Medium Hazard EN 45545-2 FMVSS 302	<p>Altri test fuoco possono essere superati, il superamento di alcuni test fuoco può dipendere dalla schiuma utilizzata Will also pass other flammability standards. Flame retardant performance is dependent upon the foam used Autres tests feu peuvent être passés. La performance au feu dépend de la mousse utilisée Wird auch andere Brandschutzstandards erfüllen. Die flammhemmende Leistung ist abhängig von dem verwendeten</p>		

Compliant with
EN45545



Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m) n.d.

Collegamento web: -

TIRRENO



Website: <https://www.fidivi.com/>
Headquarter: ITA

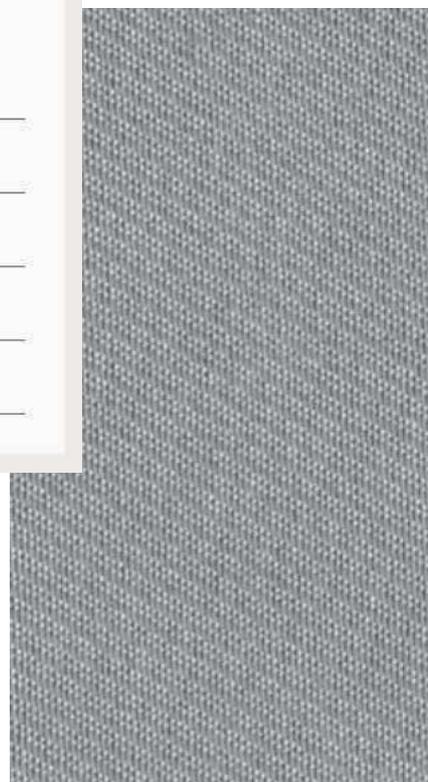
La FIDIVI è una tessitura dotata di un reparto di tintoria (in filo e in pezza), di orditura, di tessitura (ratiera, jacquard, a maglia circolare e rettilinea), di finissaggio (comprendente la resinatura, l'antifiama, i trattamenti oleo e idrorepellenti), di accoppiatura (con schiume da 2 a 10 mm), di elettrosaldatura, termoformatura e cucitura.

SOLUZIONE SVILUPPATA

Tirreno è un tessuto poliestere pensato per le tendine de treni. Tirreno non è stato certificato EN45545 perché non c'è stata occasione/richiesta di normativa da parte dei clienti FIDIVI. Il tessuto risponde invece alle certificazioni richieste da Trenitalia (UNI 8456- UNI 9174 – UNI 9174/A1). FIDIVI ha sviluppato ma non ha commercializzato la funzionalizzazione antivirale dei loro tessuto, si tratterebbe di un finissaggio in bagno quindi non è da considerarsi permanente; l'efficacia dura circa 10 lavaggi intensivi.

Descrizione	Tessuto Flame Retardant secondo Specifiche Tecniche Trenitalia
Applicazione	Tendine ferroviarie
Peso	260g/m2
Altezza	140 cm
Composizione	100% Poliestere FR

Costi indicativi: (costi al metro lineare bobine 1,40m)
n.d.



Collegamento web: <https://www.fidivi.com/tessuti/trasporti/tirreno>

AirDIV Poly2



Website: <https://www.airdiv.com/>
Headquarter: CZ

AirDIV è una azienda specializzata in tessuti dedicati ai mezzi di trasporto come treni, tram, bus, aerei e mezzi speciali militari.

SOLUZIONE SVILUPPATA

AirDIV Poly2 è un tessuto molto resistente e lavorabile con elevata resistenza al fuoco. Grazie all'intreccio delle fibre di carbonio ha proprietà antistatiche, mentre il trattamento chimico a base d'argento lo rende antibatterico secondo la normativa EN 20645. Il tessuto è composto da una fibra poliestere intrecciata con fibre di carbonio ricoperte con uno strato di poliuretano protettivo.

Il tessuto risulta essere conforme alla normativa EN 45545 con possibilità di applicazioni su mezzi di trasporto come i treni.



Costi indicativi: (vendita in bobine 1,66m)
7,00€/m²

Compliant with EN45545

Composition	100 % endless-fibre polyester with interwoven carbon fibres + 1x polyurethane coating
Properties	Fire resistant, antibacterial (EN 20645), can be cleaned in a washing machine
Weight	220 g / m ² EN 12127
Thickness	0,31 mm EN 5084
Warp/weft strength	1920/1120 N EN 13934-1
Permeability	0 m ³ /h/m ² at 120 Pa
Fire resistance	HL 2 EN 45545
Resistance to temperature	-30 to +110 °C
Maintenance	

Collegamento web: <https://www.airdiv.com/materials/#AirDIV-Poly2>

Cut-Tex® PRO



Website: <https://www.ppss-group.com/>

Headquarter: UK

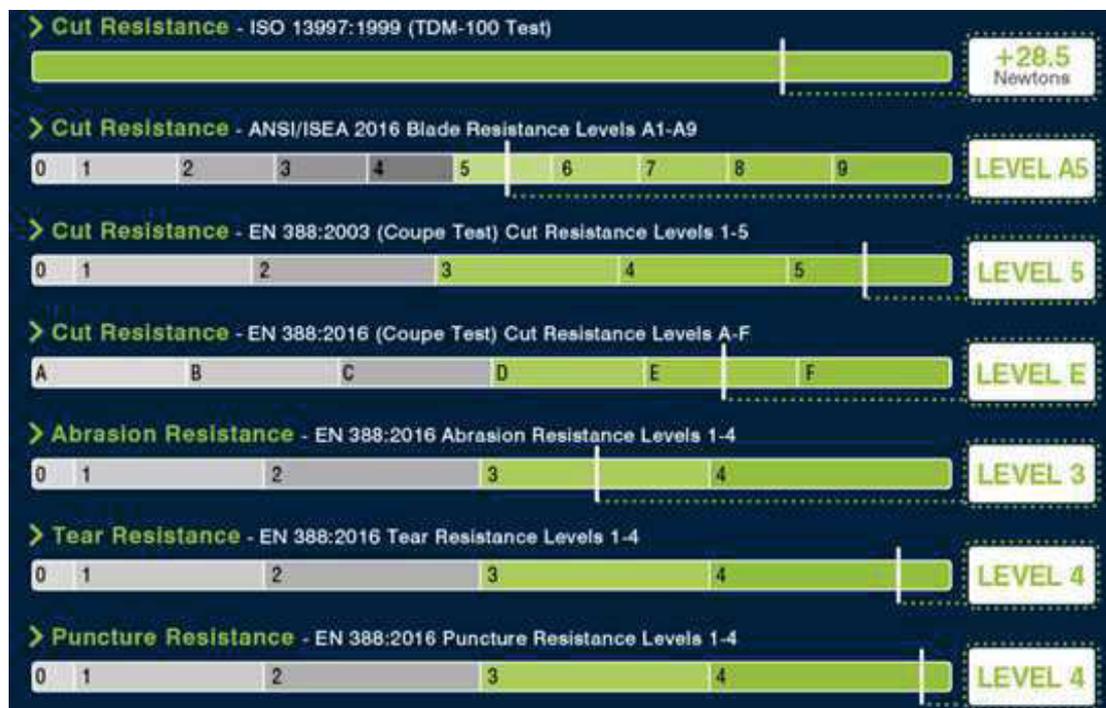
PPSS Group è una azienda inglese che si occupa di sicurezza nazionale e militare. Nel 2018 hanno sviluppato e lanciato Cut-Tex PRO, un tessuto antitaglio ideato per migliorare la sicurezza dei propri agenti.

SOLUZIONE SVILUPPATA



Cut-Tex® PRO è un tessuto resistente al taglio ad altissime prestazioni, realizzato con una combinazione innovativa di polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMWPE) e altre fibre tecniche tessute da speciali macchine per maglieria ad alta densità. Il tessuto viene impiegato per la creazione di indumenti protettivi per lavoratori del settore vetro, sicurezza, industriale e veterinaria. Recentemente Cut-Tex® PRO viene utilizzato per creare sedute resistenti al taglio nei trasporti pubblici. Il prodotto non è conforme con EN45545.

Funzionalizzazione: non viene specificato se il tessuto possa subire una funzionalizzazione superficiale



Costi indicativi:
(bobine da 160cm x 25m)
40,00€/m²

Collegamento web: <https://cut-tex.com/technical-specification/>



Agivir



Website:

<https://www.sergeferrari.com/>

Headquarter: IT

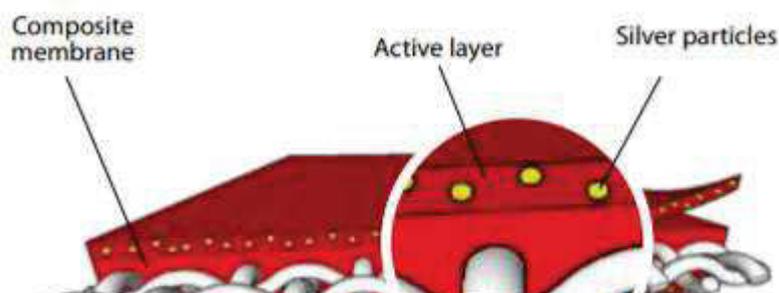
Il Gruppo Serge Ferrari progetta, produce e distribuisce materiali compositi flessibili ad alta tecnologia, per applicazioni in interni ed esterni.

SOLUZIONE SVILUPPATA



Le proprietà antivirali dei tessuti Agivir sviluppati da Serge Ferrari sono state convalidate da un laboratorio indipendente. Utilizzando una tecnologia basata su particelle d'argento, recentemente citata nella letteratura scientifica per le loro proprietà antivirali, questa tecnologia permette di offrire un'ampia gamma di soluzioni per combattere l'attuale pandemia. Agivir è una membrana impermeabile al 100% conforme agli standard di resistenza al fuoco per applicazioni interne - M1. Il prodotto non è conforme con EN45545.

Funzionalizzazione: Il tessuto è funzionalizzato con particelle di argento efficaci contro Sars-CoV-2.



	AGIVIR™ COVER M1	AGIVIR™ COVER M2	AGIVIR™ STICK'ON	AGIVIR™ LIGHT
REFERENCE	501_51166	522_51166	F4696_51166 white F4696_51167 grey	F4128_1166
WIDTH	178 cm	178 cm	160 cm	150 cm
WEIGHT	530 g/m ²	590 g/m ²	510 g/m ²	300 g/m ²
FORMAT	50 lm	50 lm	25 lm	50 lm
FIRE CLASSIFICATION	B,s1,d0 - M1 ⁽¹⁾	B,s2,d0 - M2 ⁽¹⁾	M1 ⁽¹⁾⁽²⁾	-
ANTIVIRAL APPLICATION	2 faces	2 faces	1 face	1 face
COLOR	White	White	White and grey	White
ASSEMBLY	Welding or stitching	Welding or stitching	Adhesive	Stitching

Costi indicativi:
(bobine da
180cm x 50m)
17,60 €/m²

Collegamento web: https://sergeferrari.sharepoint.com/sites/WEBSITEPI/Brochures/BRO-AGIVIR-EN.pdf?originalPath=aHR0cHM6Ly9zZXJnZWZlcnJhcmkuc2hhcmVwb2ludC5jb20vOml6L3MvV0VCU0IURVBJL0VYb2FmdS1yX3N0UGdvRExLSWlwcE84QnZqLUpKTzZtMWVhSIRvZEpRMkV6a0E_cnrpbWU9ZGhuX216X0UyRWc/

Cordura®



Website: <https://www.invista.com/>
Headquarter: USA

Invista è una azienda americana del settore filati polimerici ad alte prestazioni operante a livello mondiale. Cordura è un marchio registrato di Invista.

SOLUZIONE SVILUPPATA



Tecnicamente è un filo di nylon in poliammide al 100% che è prodotto rifilando e tessendo fibre poliammidiche tagliate. I tessuti realizzati in Cordura® sono resistenti all'abrasione, alle lacerazioni, agli strappi e alle perforazioni. A titolo puramente esemplificativo, il tessuto è oltre 10 volte più resistente del cotone e 3 volte più resistente di una comune fibra di poliestere. Il filato Cordura® è disponibile in diversi spessori e pesi per la produzione di tessuti più o meno pesanti e più o meno resistenti, in base all'impiego. Il prodotto non è conforme con EN45545.

Funzionalizzazione: anche se il tessuto Cordura® non è originariamente idrorepellente e/o impermeabile, si presta ampiamente ai trattamenti impermeabilizzanti e idrorepellenti.

- Eccellente resistenza all'abrasione
- Eccellente resistenza allo strappo e all'usura
- Idrorepellente - opzioni rifinite, rivestite e laminate
- 100% fibra di nylon 6,6 ad alta tenacità
- Filati in una gamma di dimensioni: 330D, 500D, 700D e 1000D.

Cordura Classic 500D WR coated PU

RESIST. LACERAZIONE (UNI EN 4818 : 1992 P.TE 9) ORD. N 270 (+/- 5%) TRAMA N 100 (+/-5%)
(TEAR RESISTENCE/RESISTENCIA AL DESGARRE)

RESIS.ROTTURA (UNI 13934-1 :2000) ORD. N 2000 (+/- 5%) TRAMA N.1400 (+/- 5%)
(HIGHEST STRENGHT/RESISTENCIA A LA ROPTURA)

RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE D'ACQUA (UNI EN 20811 : 1993) : CM. 130
(WATER COLUMN / COLUMNA DE AGUA)



Collegamento web:

<https://www.cordura.com/en/Fabrics/classic-fabric>

Twaron®



Website:

<https://www.teijinaramid.com/en/>

Headquarter: NL

Teijin Aramid con sede in Olanda, produce tessuti tecnici e fibre ad alte prestazioni fra cui il Twaron di cui possiedono il marchio registrato.

SOLUZIONE SVILUPPATA



Twaron® è un materiale para-aramidico che con la sua combinazione unica di proprietà meccaniche, resistenza chimica, eccellente durata e stabilità termica, può conferire caratteristiche particolari ai prodotti in cui viene impiegato. Questa fibra viene impiegata per la produzione di tessuti resistenti al taglio, abrasioni e strappi con particolare attenzione al mondo degli indumenti protettivi da lavoro. La fibra può essere tessuta secondo le esigenze e le necessità del cliente finale. Il prodotto può essere abbinato a tessuti specifici del settore trasporti ed è conforme con EN45545.

Funzionalizzazione: processo non possibile data la natura chimica delle fibre aramidiche, da valutare un strato intermedio per favorire applicazione.

- Elevata resistenza: eccellente rapporto resistenza-peso
- Alto modulo
- Elevata stabilità dimensionale: creep molto basso, basso coefficiente di espansione termica negativa
- Eccellente stabilità termica: utilizzabile in un ampio intervallo di temperature, nessun punto di fusione, elevata stabilità al calore, bassa conduttività termica
- Elevata resistenza al taglio
- Buona resistenza chimica
- Bassa infiammabilità
- Elettricamente non conduttivo
- Durata lunga e ben definita



Twaron® yarn	Tenacity (mN/tex)	Modulus (GPa)	Elongation at break (%)
Standard modulus / high elongation	1,650 - 2,250	55 - 85	3 - 4.5
High modulus	2,100 - 2,300	100 - 140	2 - 3
High tenacity	2,350 - 2,500	85 - 95	3 - 4

Collegamento web: https://www.teijinaramid.com/wp-content/uploads/2018/10/Product_brochure_Twaron.pdf



Cutlon®



Website: <http://www.orneule.fi/en>
Headquarter: FI

Orneule è una azienda finlandese attiva nel settore dei tessuti tecnici dedicati a numerosi settori. Cutlon è un tessuto sviluppato per prevenire tagli durante attività sportive

SOLUZIONE SVILUPPATA



Cutlon® nasce mix di fibre di polietilene ed elastane. Questo mix di fibre non assorbe l'umidità dalla pelle e la trasforma rapidamente in calore.

Cutlon® è realizzato appositamente per proteggere dai tagli da lama ma è ottimo per qualsiasi tipo di abbigliamento protettivo grazie alla sua piacevole sensazione al tatto. Questo articolo ha una resistenza al taglio della lama di livello 3 e con due strati è di livello 5, resistenza all'abrasione di livello 3 e resistenza allo strappo di livello 4 secondo EN388. Il prodotto non è conforme con EN45545.

Funzionalizzazione: non viene specificato se il tessuto possa subire una funzionalizzazione superficiale

- Peso tessuto: 200 g/m²
- Resistenza ad usura e taglio certificato secondo EN388
- Elastico e resistente ai lavaggi



Article
Raw-material
Weave
Weight
Width
Care labelling
TSL 23-901

3130
Polyethylene / Elastane
single
200g/m² / tolerance ±5%
130 cm



Re-shape to dry



Collegamento web: https://www.cutlon.com/wp-content/uploads/2017/01/cutlon_info-kortti_A5.pdf



*Ministero delle
infrastrutture e della mobilità
sostenibili*

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI E LA NAVIGAZIONE
DIREZIONE GENERALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE, LA MOBILITÀ PUBBLICA SOSTENIBILE E GLI INTERVENTI
NEL SETTORE DEL TRASPORTO FERROVIARIO REGIONALE
- DIVISIONE 4 -

All'Ufficio di Gabinetto
ufficio.gabinetto@pec.mit.gov.it

c.a. Cons. Alberto Stancanelli
alberto.stancanelli@mit.gov.it

OGGETTO: Accordo di collaborazione IIT-INAIL-MIMS per la realizzazione di soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico nel settore ferroviario (servizi regionali ed IC).

Con riferimento alle attività esecutive previste dall'Accordo di collaborazione di cui all'oggetto, sottoscritto in ottemperanza alle disposizioni dell'Allegato 15 del D.P.C.M. 7 settembre 2020, si comunica che gli enti incaricati della sperimentazione hanno provveduto a trasmettere allo scrivente Dipartimento gli elaborati tecnici previsti nella proposta progettuale, concludendo in tal modo i compiti loro affidati con il suddetto accordo.

Come noto, la sperimentazione attivata era stata finalizzata all'individuazione di soluzioni tecnologiche, consistenti in separazioni removibili in materiale idoneo tra i sedili, non comportanti modifiche strutturali, utili a far aumentare l'indice di riempimento dei rotabili ferroviari destinati ai servizi di trasporto ferroviario regionale ed interregionale (cd. intercity), compatibilmente con le misure previste per il contenimento della diffusione della pandemia e per la protezione dei passeggeri e del personale viaggiante.

Si trasmette, pertanto, a codesto Ufficio il complesso dei deliverables prodotti, come di seguito elencati:

- Relazione conclusiva dell'accordo di collaborazione;
- Allegato 1 -Analisi dello scenario tecnologico e normativo
- Allegato 2 – Concept Design
- Allegato 3 – Descrizione prototipi
- Allegato 4 – Materiali e funzionalizzazioni innovative
- Allegato 5 – Valutazione User Experience

per una presa visione delle risultanze delle attività effettuate e delle soluzioni applicabili proposte, nonché per acquisire le valutazioni di codesto Ufficio circa l'eventuale inoltro della suddetta documentazione anche al Comitato Tecnico Scientifico per l'emergenza epidemiologica.

Quanto sopra, allo scopo di una messa a disposizione dei contenuti della sperimentazione eseguita nell'ambito delle nuove misure preventive che potranno essere adottate nell'erogazione dei

servizi ferroviari in argomento, e conseguentemente, per una possibile, sostenibile e concreta utilizzazione dei dispositivi di separazione e dei materiali evidenziati.

Si rappresenta, infine, che sono in corso di definizione le procedure per la sottoscrizione dell'atto aggiuntivo e modificativo del presente Accordo di collaborazione ai sensi dell'art.1, ultimo capoverso, e dell'art.7 del medesimo accordo, finalizzato ad estendere gli obiettivi delle attività, anche con l'effettuazione di una analoga, ulteriore sperimentazione afferente gli autobus delle linee extraurbane, in coerenza con le esigenze manifestate dal Ministero nell'apposito incontro tenutosi in data 23 aprile 2021.

Si resta in attesa delle valutazioni di codesto Ufficio.

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO

(Cons. Mauro Bonaretti)

Firmato digitalmente da

Mauro Bonaretti

O = MiMS

C = IT

Data e ora della
firma: 09/06/2021
13:10:48

IL DIRETTORE GENERALE

(dr. Angelo Mautone)



Firmato digitalmente da
MAUTONE ANGELO
C = IT
O = Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti



GIORGIO PIZZI
Ministero delle
Infrastrutture e
dei Trasporti
08.06.2021
11:06:15
GMT+00:00

Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili – Dipartimento per i trasporti e la navigazione – D.G. TPL –
Via Caraci, 36 - 00157 Roma - tel.: 06 4158 6404 – 6459 - 6461 – segr.tif@mit.gov.it - dg.tpl@pec.mit.gov.it



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DI CONTAGIO DA SARS-COV-2 SUI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO

ALLEGATO 2: CONCEPT DESIGN

— **Indice dei contenuti**

- **Scopo dello Studio**
- **Ideazione**
 - **Paratie Fisse**
 - **Paratie Estraibili**
 - **Coatings e Materiali funzionalizzati**
- **Conceptual design preliminare**
- **Conceptual design avanzato**
- **Technology providers**

— **Indice dei contenuti**

- **Scopo dello Studio**
- **Ideazione**
 - **Paratie Fisse**
 - **Paratie Estraibili**
 - **Coatings e Materiali funzionalizzati**
- **Conceptual design preliminare**
- **Conceptual design avanzato**
- **Technology providers**

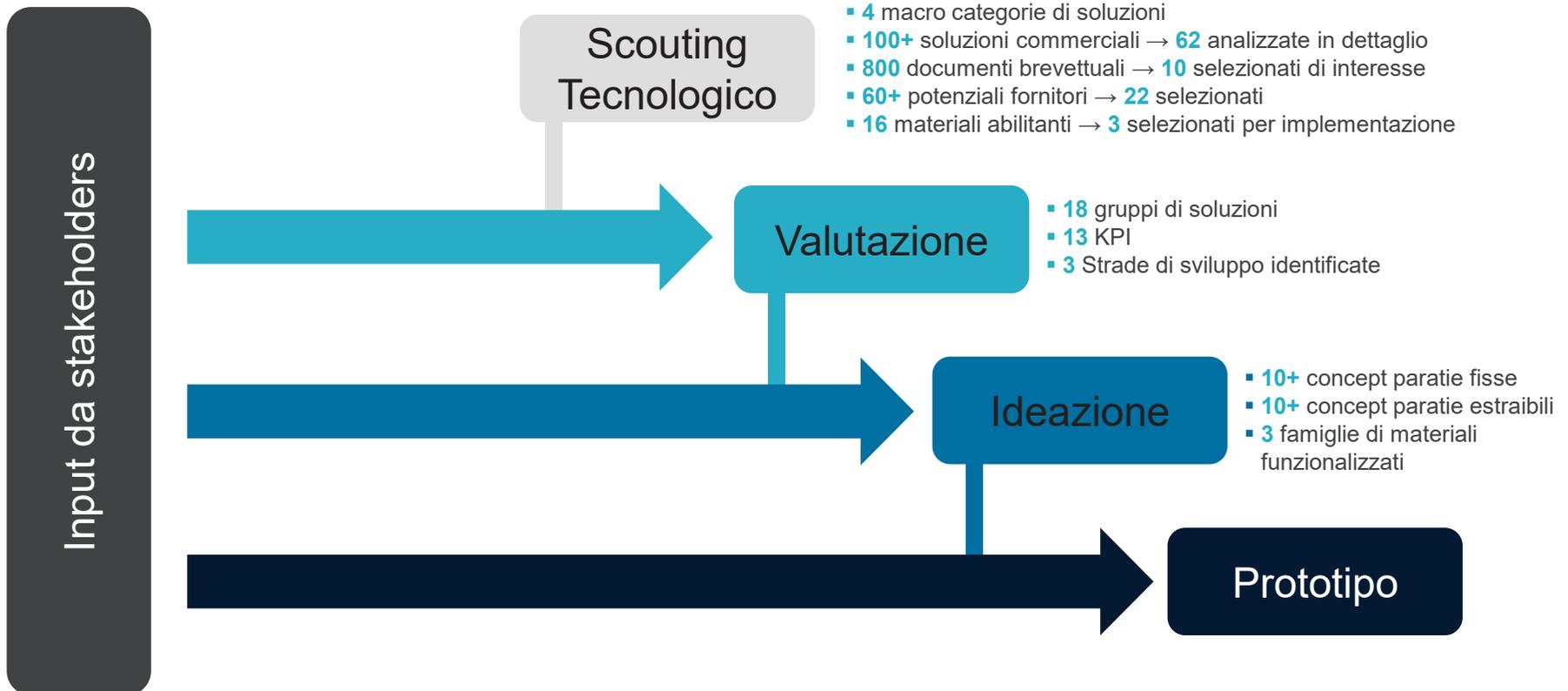
■ Scopo dello studio

Technology Scouting: Contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui sistemi di trasporto pubblico.

Lo studio si propone di individuare soluzioni tecnologiche atte a **ridurre il rischio di contagio nel trasporto passeggeri con particolare riferimento al settore ferroviario**, da utilizzare come separatori tra posti a sedere in affiancamento orizzontale, in modo da **potenziare la capacità del sistema dei trasporti**, ed in particolare il trasporto ferroviario, nel rispetto dei requisiti di sicurezza richiesti dalle Autorità preposte e in uno scenario caratterizzato da una evoluzione continua dell'andamento epidemiologico e con alta variabilità del rapporto fra domanda e offerta del trasporto pubblico.



Approccio Generale



Approccio Generale



Scouting Tecnologico

Esecuzione di **ricerche commerciali** e analisi di banche dati del mondo dei **brevetti**, al fine di individuare le soluzioni più promettenti da considerare per la realizzazione della barriera. **Sono state individuate diverse soluzioni commerciali** di possibile interesse, alcune delle quali già applicate nel contesto Covid-19. L'attività è stata utile per identificare alcune **caratteristiche chiave** e anche per definire un **elenco preliminare di possibili fornitori**.

Valutazione

Effettuata in stretta collaborazione con il team di progetto INAIL-IIT, sulla base di **parametri chiave di interesse (KPI)**, ivi inclusa la valutazione relativa alla sicurezza e alla semplicità di applicazione nell'ambito ferroviario, e attraverso un'attività di **brainstorming** collettiva per definire le possibili direzioni di sviluppo ovvero Paratie fisse; Paratie estraibili; Coating & Tessuti funzionalizzati

Ideazione

Analisi di 3 potenziali strade di sviluppo, con maggiore focus sulle **paratie estraibili (rigide e flessibili)**, per cui sono quindi stati proposti **concept differenti**, tra cui scegliere per procedere con la fase successiva di progetto.

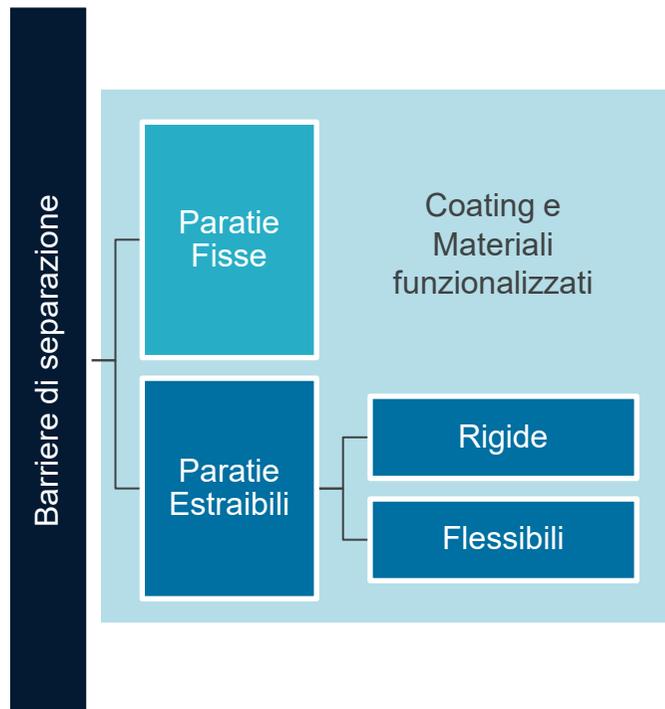
Prototipo

Il conceptual design a maggiore potenziale verrà analizzato nel dettaglio e verrà realizzato un **basic design finalizzato alla realizzazione di un prototipo**. Per tale soluzione verranno fornite linee guida allo scopo di guidare lo sviluppo verso una soluzione che non introduca modifiche che possano essere considerate rilevanti ai fini della sicurezza secondo le linee guida della normativa 402/2013/UE (CSM).

— Indice dei contenuti

- Scopo dello Studio
- Ideazione
 - Paratie Fisse
 - Paratie Estraibili
 - Coatings e Materiali funzionalizzati
- Conceptual design preliminare
- Conceptual design avanzato
- Technology providers

Ideazione



La precedente fase di analisi e valutazione (D1 - D2) ha permesso di identificare una strategia che insiste su 3 componenti principali: **Paratie Fisse** oppure **Paratie Estraibili** in combinazione con **Coatings o Materiali funzionalizzati**

Diverse soluzioni sono già presenti sul mercato per le paratie fisse, di conseguenza nella fase di ideazione è stato dato maggiore focus sia alle **pareti estraibili (rigide e flessibili)**, per cui sono stati sviluppati **concept differenti**, sia alla definizione di una **shortlist di fornitori di coatings e materiali funzionalizzati**.

Ideazione

Paratie Fisse

Aspetti chiave:

- **Forme:** design per garantire la separazione, ma allo stesso tempo comfort al passeggero
- **Sistemi di fissaggio:** collegati allo schienale, al bracciolo o al pavimento
- **Materiali:** valutare compatibilità con normative o specifiche. Possibilmente trasparenti e robusti. Da integrare con l'applicazione di coating o film funzionalizzati.



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Ideazione

Paratie Fisse



SHAPE 1

Paratia rigida che copre l'intera seduta. Simile a paratie già in uso sui Frecciarossa. Potrebbe limitare i movimenti, ma garantisce protezione maggiore dei passeggeri. Meno scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto.



SHAPE 2

Paratia rigida simile alla precedente ma prevista solo fino al bracciolo nel caso ne sia presente solo uno condiviso tra due sedili affiancati. Garantisce buona protezione dei passeggeri, ma è limitata alla parte alta del corpo. Potrebbe comunque limitare movimenti.



SHAPE 3

Paratia rigida che copre l'intera seduta. Cerca di migliorare la protezione dei passeggeri, aumentando la possibilità di movimento ad altezza delle gambe. Potrebbe essere più scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto (se lato finestrino).



SHAPE 4

Paratia rigida che copre l'intera seduta. Cerca di migliorare l'ingombro garantendo maggiore protezione a livello del volto. Potrebbe essere più scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto (se lato finestrino).

Ideazione

Paratie Fisse



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



SHAPE 5

Paratia rigida che copre l'intera seduta. Può garantire buona protezione dei passeggeri, ma allo stesso tempo è meno ingombrante. Meno scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto.



SHAPE 6

Paratia rigida simile alla precedente ma più abbondante nella zona busto-vis, per garantire maggiore divisione. Potrebbe limitare i movimenti, e risultare più scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto



SHAPE 7

Paratia rigida simile a soluzioni già sviluppate per covid. Cerca di migliorare il più possibile la mobilità dei passeggeri. Potrebbe essere più scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto (se lato finestrino).



SHAPE 8

Paratia rigida simile alla precedente. Cerca di migliorare il più possibile la mobilità dei passeggeri. Potrebbe essere meno scomoda in fase di raggiungimento del proprio posto, ma la protezione potrebbe essere ridotta.

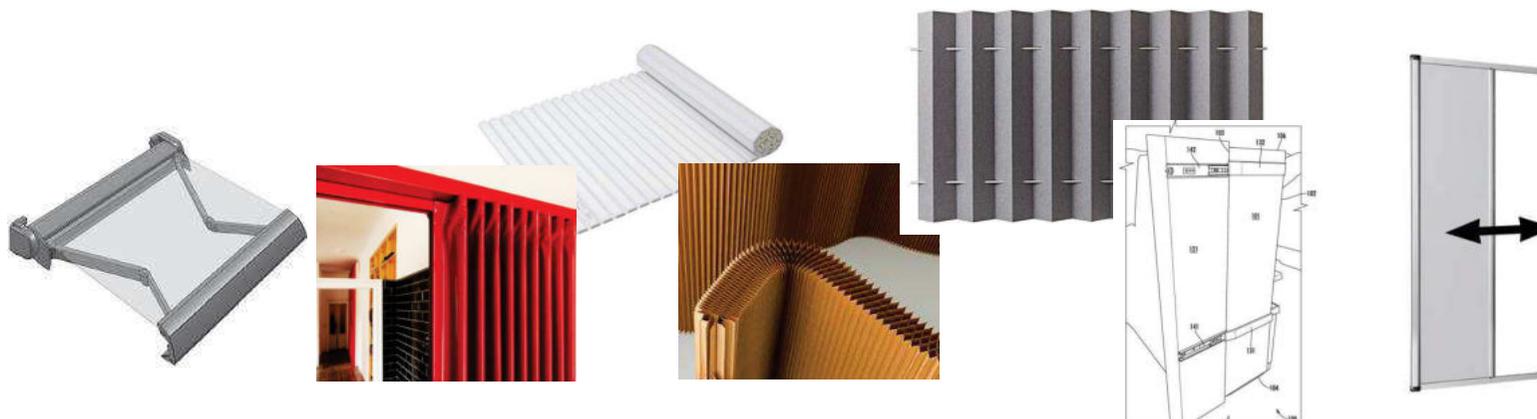
Ideazione

Paratie Estraibili



Aspetti chiave:

- **Estraibilità:** identificazione meccanismi abilitanti la possibilità di estrarre/ritrarre/ruotare le paratie
- **Sistemi di fissaggio:** collegati allo schienale o al bracciolo
- **Materiali:** valutare compatibilità con normative o specifiche. Possibilmente trasparenti e robusti.



Le schede delle soluzioni tecnologiche abilitanti identificate nelle slide successive riportano una valutazione riguardo al livello di maturità tecnologica (TRL) e maturità del processo produttivo (MRL) rispetto all'applicazione scopo del progetto, sempre secondo le [scale riportate in precedenza](#).

DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Ideazione

Paratie Estraibili

Saracinesca in plastica

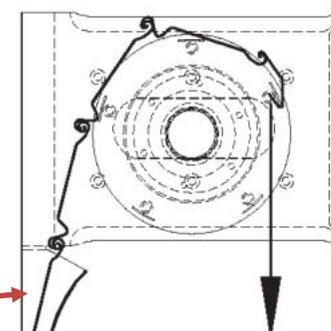
Tipologia di soluzione: Saracinesca composta da paratia rigida estraibile grazie a sistema di avvolgimento.

Adattamenti necessari per installazione su treno: alleggerimento della struttura metallica con ad esempio materiale plastico. Posizionamento e installazione verticale su braccioli e schienale. Necessaria struttura per guide serranda.

Breve descrizione: saracinesca in plastica per contenere peso e facilitare movimentazione orizzontale al fine di creare una paratia rigida di separazione.



TRL	
MRL	



Ideazione

Paratie Estraibili

Zanzariera a rullo

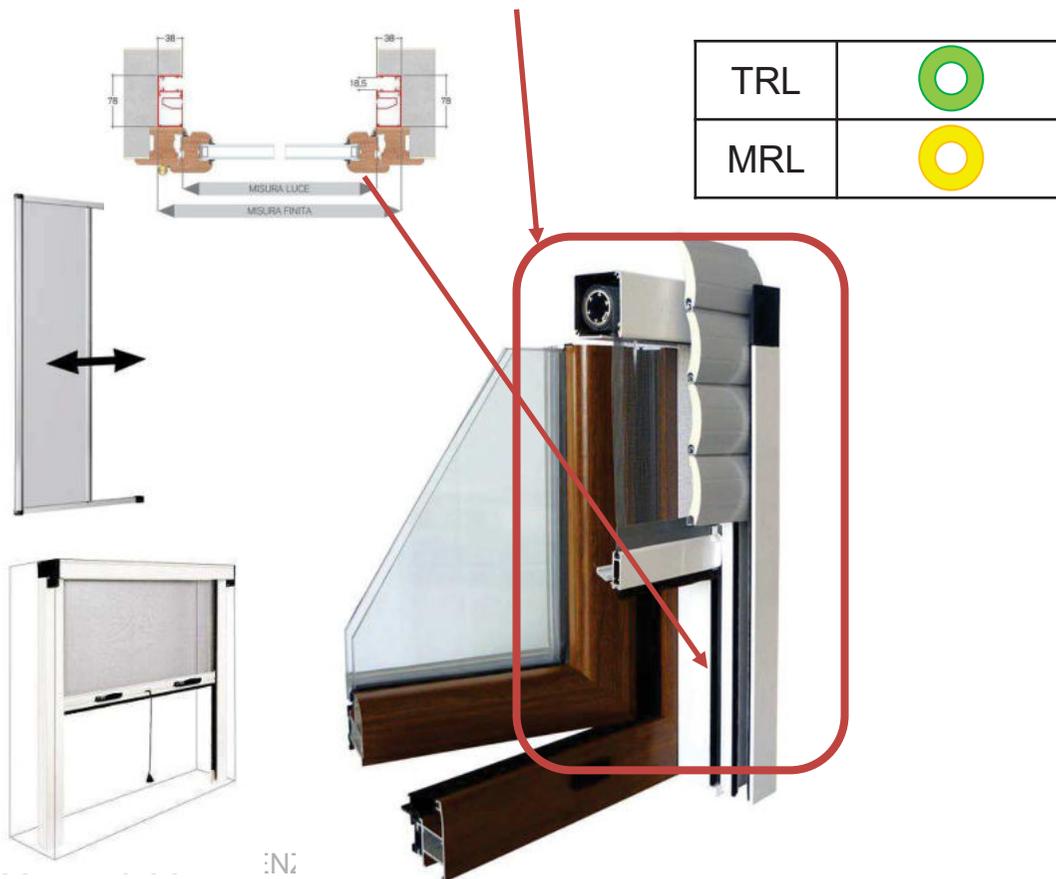
Tipologia di soluzione: tenda a rullo per protezione da insetti con guide per la movimentazione verticale o orizzontale

Adattamenti necessari per installazione su treno: sostituzione delle rete in fibra di vetro con materiale plastico trasparente flessibile e avvolgibile (foglio sottile PVC) o tessuto funzionalizzato. Movimento rete orizzontale ed installazione fra due schienali e il bracciolo. Necessarie guide per garantire il movimento e la rigidità della struttura.

Breve descrizione: zanzariera avvolgibile verticale o orizzontale a molla con movimento rallentato tramite frizione. Cassonetto quadrato, ingombro 40 mm.



Ruotare di 90° gradi per installazione



Ideazione

Paratie Estraibili



Paratia pantografica

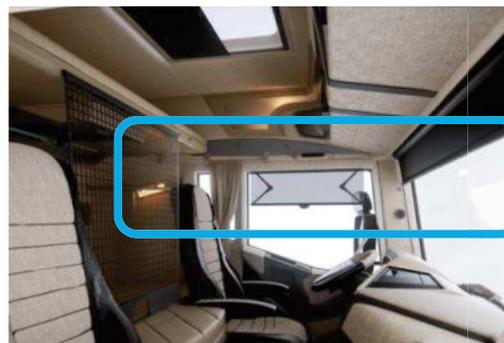
Tipologia di soluzione: paratia flessibile estraibile grazie a sistema di movimentazione a pantografo.

Adattamenti necessari per installazione su treno: la tenda con cerniere pantografiche può essere installata in verticale direttamente sul lato dello schienale. Sostituendo il tessuto con foglio di PVC è possibile creare una barriera di separazione estraibile, senza necessità di guide.

Breve descrizione: il sistema a pantografo permette di movimentare facilmente la tenda di separazione la quale può essere riavvolta su un rullo di avvolgimento.



TRL	
MRL	



Ideazione

Paratie Estraibili



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Paratia ripiegabile - 1

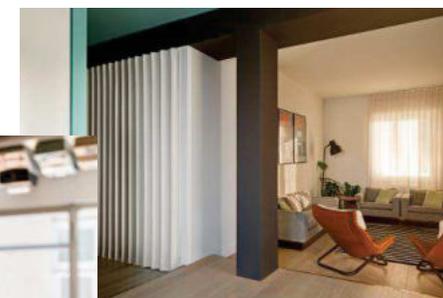
Tipologia di soluzione: Paratia flessibile basata su struttura rigida ma pieghevole su se stessa grazie a particolare design

Adattamenti necessari per installazione su treno: necessario uso di guide per far scorrere la struttura dalla posizione ripiegata a totalmente estesa. Fissaggio su schienale e/o bracciolo.

Breve descrizione: la soluzione permette di creare una barriera di separazione grazie all'estensione del pannello pieghevole che può essere prodotto in vari materiali (plastico, metallico etc..). L'installazione di una maniglia permette una più facile movimentazione.



TRL	
MRL	



Ideazione

Paratie Estraibili



Paratia ripiegabile - 2

Tipologia di soluzione: Paratia flessibile basata su struttura rigida autoportante ma pieghevole.

Adattamenti necessari per installazione su treno: la soluzione non necessita di guide essendo autoportante. Sarà sufficiente un fissaggio allo schienale e solamente un appoggio sul bracciolo

Breve descrizione: pannello pieghevole e flessibile basato su un particolare design della struttura a base honeycomb, infatti, grazie a dei precisi punti di piegatura è possibile rendere flessibile l'intera struttura. Ciò permette di creare anche sezione modulari in base alle proprie esigenze. È possibile adottare differenti materiali per questo genere di strutture in base allo scopo finale dell'installazione.



molodesign.com



TRL	
MRL	

Ideazione

Paratie Estraibili

Pannello con cavi integrati

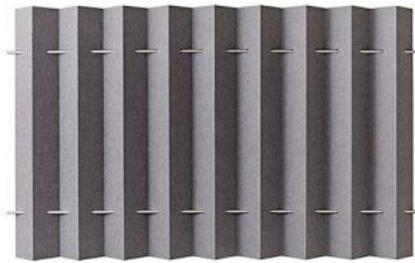
Tipologia di soluzione: paratia estensibile basata su barre/cavi integrati per la movimentazione

Adattamenti necessari per installazione su treno: da prevedere un frame che aiuti con il fissaggio delle barre/cavi di scorrimento del materiale che può essere flessibile o rigido. Il frame dovrebbe essere fissato al bracciolo e allo schienale dei sedili.

Breve descrizione: l'installazione di guide/cavi integrati permette di conferire rigidità alla struttura ed impiegare materiali rigidi o tessuti con proprietà di isolamento acustico (come originariamente definito per questa soluzione)



TRL	
MRL	



Ideazione

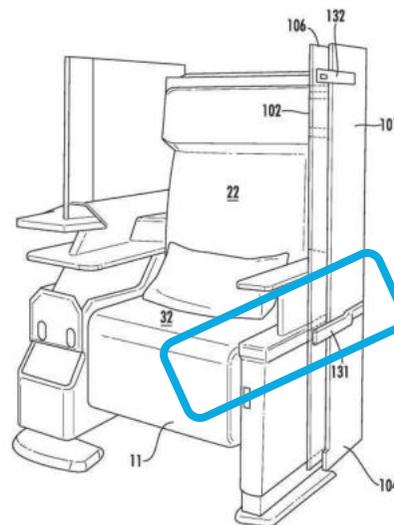
Paratie Estraibili

Paratia scorrevole

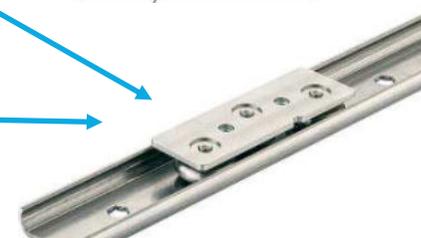
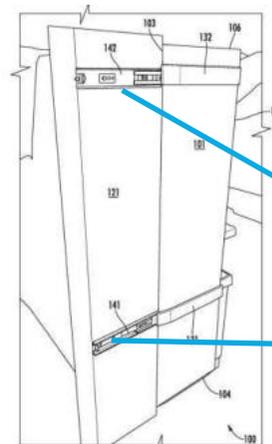
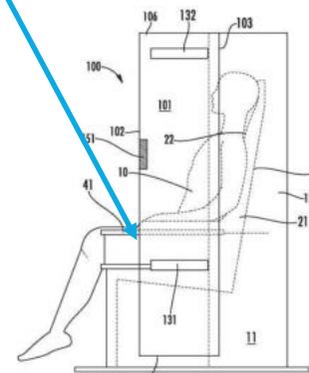
Tipologia di soluzione: derivata dalla descrizione di una paratia rigida estraibile oggetto di un brevetto (WO2019216927A1) della Safran Seats (ambito aeronautico).

Adattamenti necessari per installazione su treno: bisogna installare la parte di paratia fissa (a pavimento o fissata meccanicamente alla seduta), quindi le guide di scorrimento lineare e la componente mobile della paratia.
Più difficile la realizzazione nello spazio tra una seduta e l'altra.

Breve descrizione: la paratia è costituita da due componenti; una fissa e l'altra mobile scorrevole rispetto alla prima. Lo scorrimento avviene tramite semplici guide lineari.



TRL	
MRL	



Ideazione

Paratie Estraibili

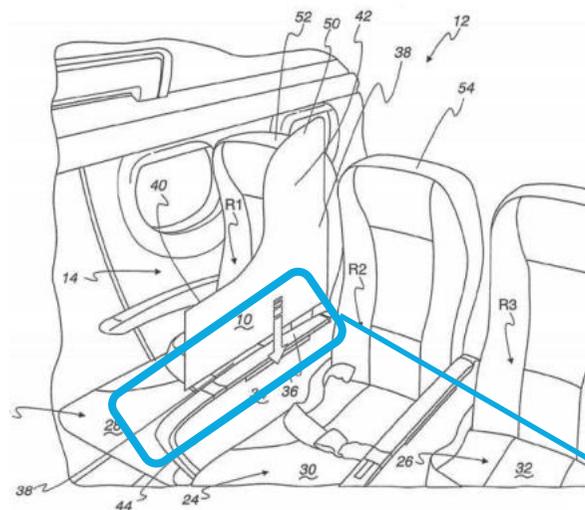


Paratia rigida smontabile

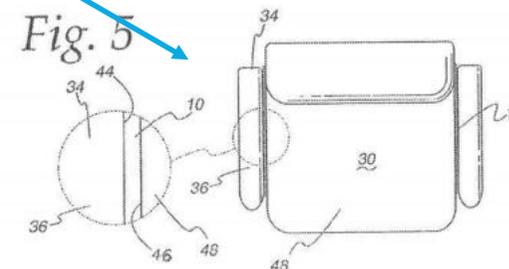
Tipologia di soluzione: derivata dalla descrizione di una paratia rigida smontabile oggetto di un brevetto (US9434282B2).

Adattamenti necessari per installazione su treno: virtualmente nessun adattamento, se non garantire che nello spazio in cui si inserisce la paratia ci sia sufficiente pressione/ingombro per tenerla in posizione. Alternativamente si prevede l'installazione di appositi fermi.

Breve descrizione: paratia rigida smontabile, con sede nello spazio compreso tra il poggia-braccio e la seduta. Secondo la descrizione la paratia rimane in posizione semplicemente per attrito di pressione tra le superfici interne dell'imbottitura della seduta e del poggia-braccio. La barriera può essere realizzata anche in materiale ripiegabile per essere poi riposta in un apposito contenitore.



TRL	
MRL	



Ideazione

Paratie Estraibili



ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA



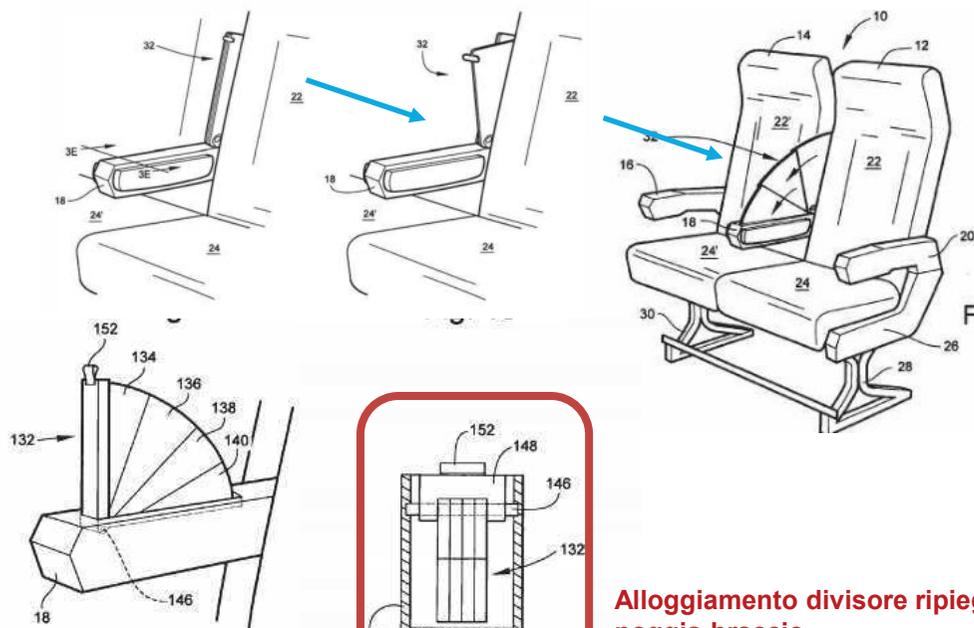
Paratia a ventaglio

Tipologia di soluzione: derivata dalla descrizione di una paratia rigida, estraibile dal poggia-braccio, oggetto di un brevetto (US20050194827A11) della BE Aerospace Inc. (ambito aeronautico) non più valido.

Adattamenti necessari per installazione su treno: bisogna installare un contenitore per il divisore ripiegato. Questo può farsi o ricavando una sede nello spazio tra gli schienali delle due sedute, oppure modificando il poggia-braccio in modo che abbia sede al suo interno.

Breve descrizione: paratia estraibile a forma di ventaglio.

Alloggiamento del divisore nello spazio tra gli schienali di sedute adiacenti



TRL	
MRL	

Alloggiamento divisore ripiegato, nel poggia-braccio

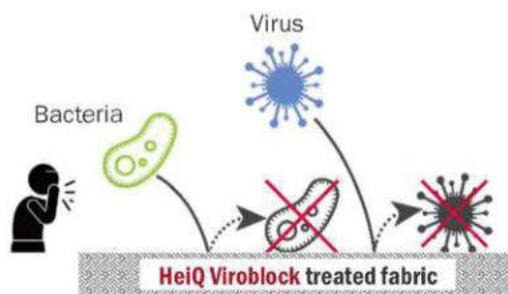
Ideazione

Coatings & Materiali Funzionalizzati



Aspetti chiave:

- **Efficacia** antivirale (ISO 21702:2019 o ISO 18184:2019)
- **Applicabilità** sulle diverse tipologie di barriere (fisse, estraibili rigide e flessibili)
- **Materiali:** trattamento superficiale dei materiali (tessuti o materiali rigidi). Da valutare compatibilità con normative o specifiche del settore di applicazione. Possibilmente trasparenti.



— **Indice dei contenuti**

- **Ideazione**
 - **Paratie Fisse**
 - **Paratie Estraibili**
 - **Coatings e Materiali funzionalizzati**
- **Conceptual design preliminare**
- **Conceptual design avanzato**
- **Technology providers**

Conceptual design preliminare

Sviluppo

Una prima fase di ideazione dei concept è stata focalizzata sulle paratie estraibili, suddivise in due categorie:

- **Paratie estraibili rigide:** soluzioni che prevedono barriere rigide (ad es. in policarbonato) funzionalizzate con coatings o film antivirali, a scomparsa (ad es. con guide scorrimento, o soluzioni che prevedono rotazioni).
- **Paratie estraibili flessibili:** soluzioni che prevedono l'utilizzo di tessuti o film flessibili funzionalizzati (antivirali), anche questi a scomparsa (ad es. con meccanismi a rullo, pantografi, soffietti, etc...)



Conceptual design preliminare

■ *Paratie estraibili rigide "Seat Defender"*



Conceptual design preliminare

■ *Paratie estraibili rigide "Seat Defender"*



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



Conceptual design preliminare

■ *Paratie estraibili rigide “Paratia scorrevole”*

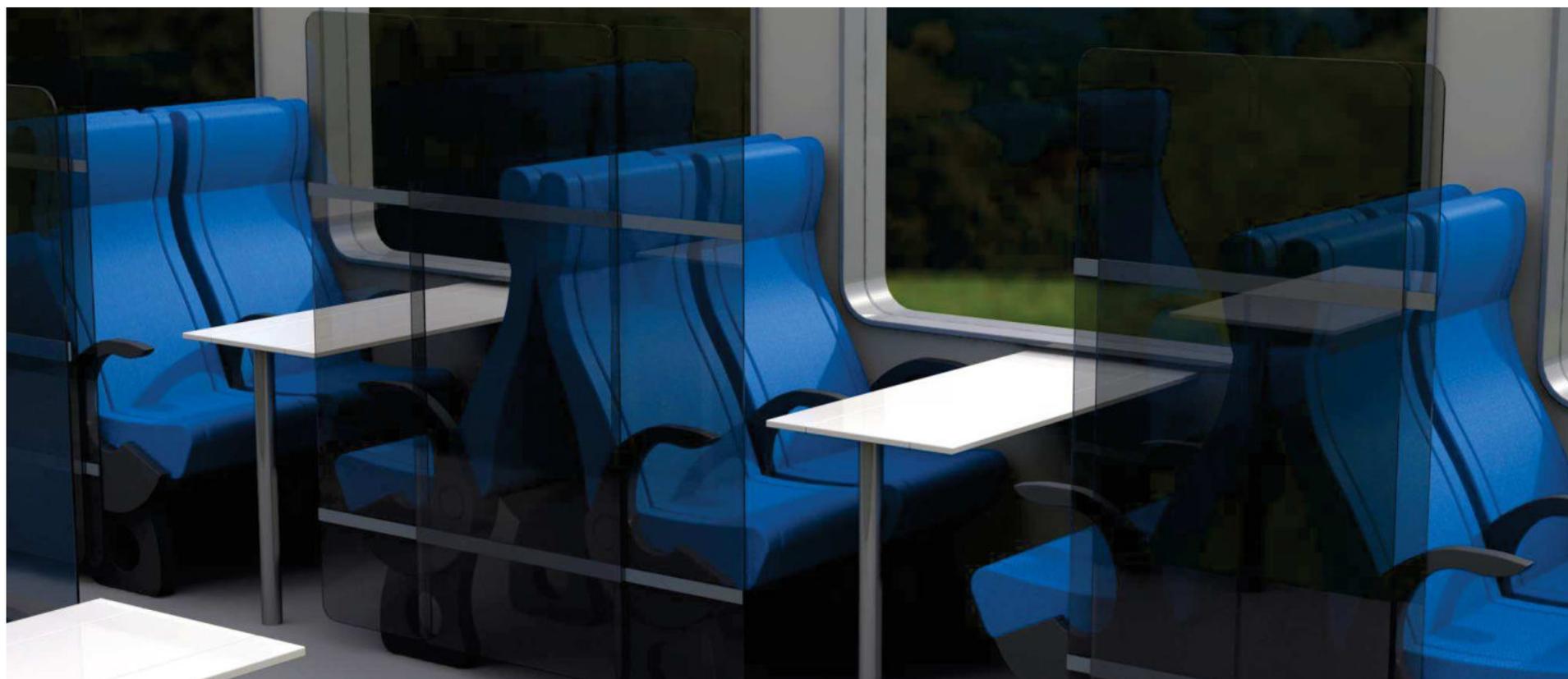


INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

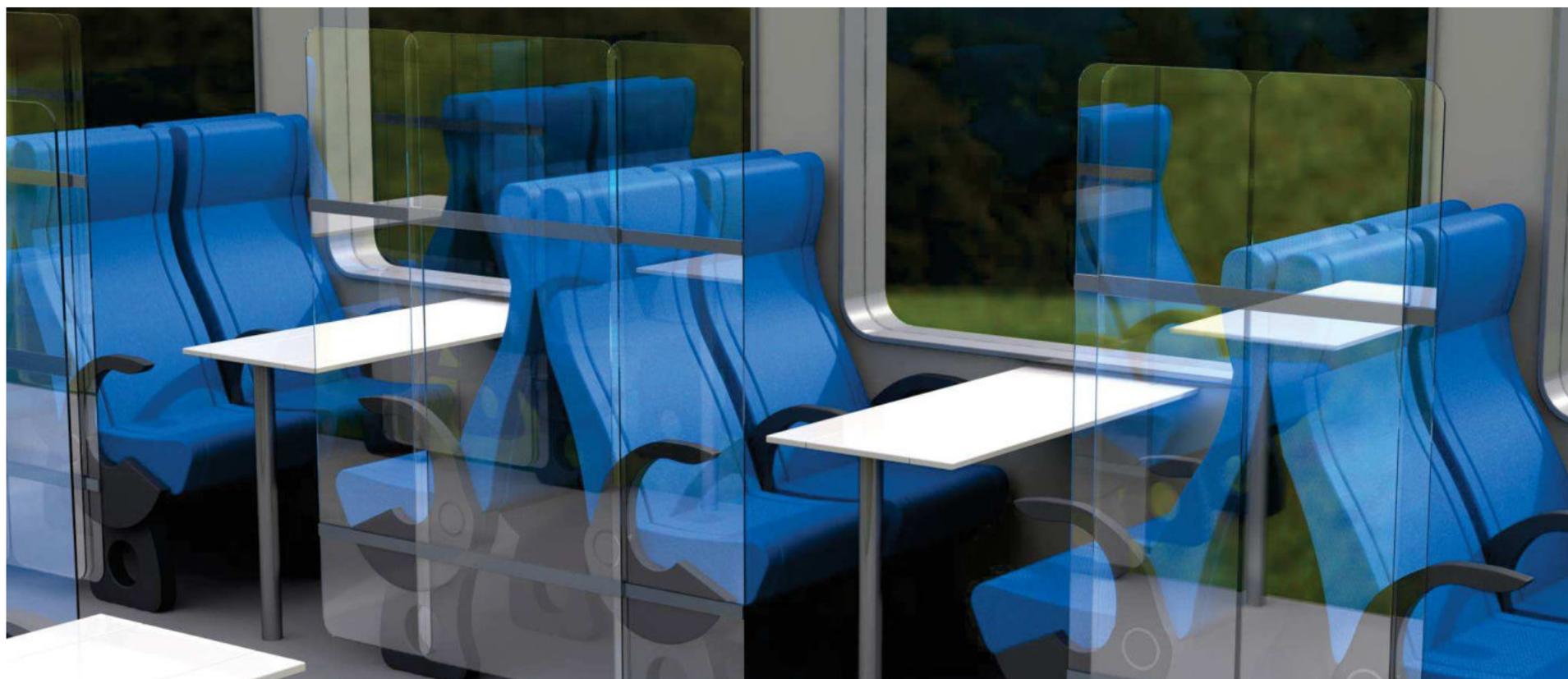
ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



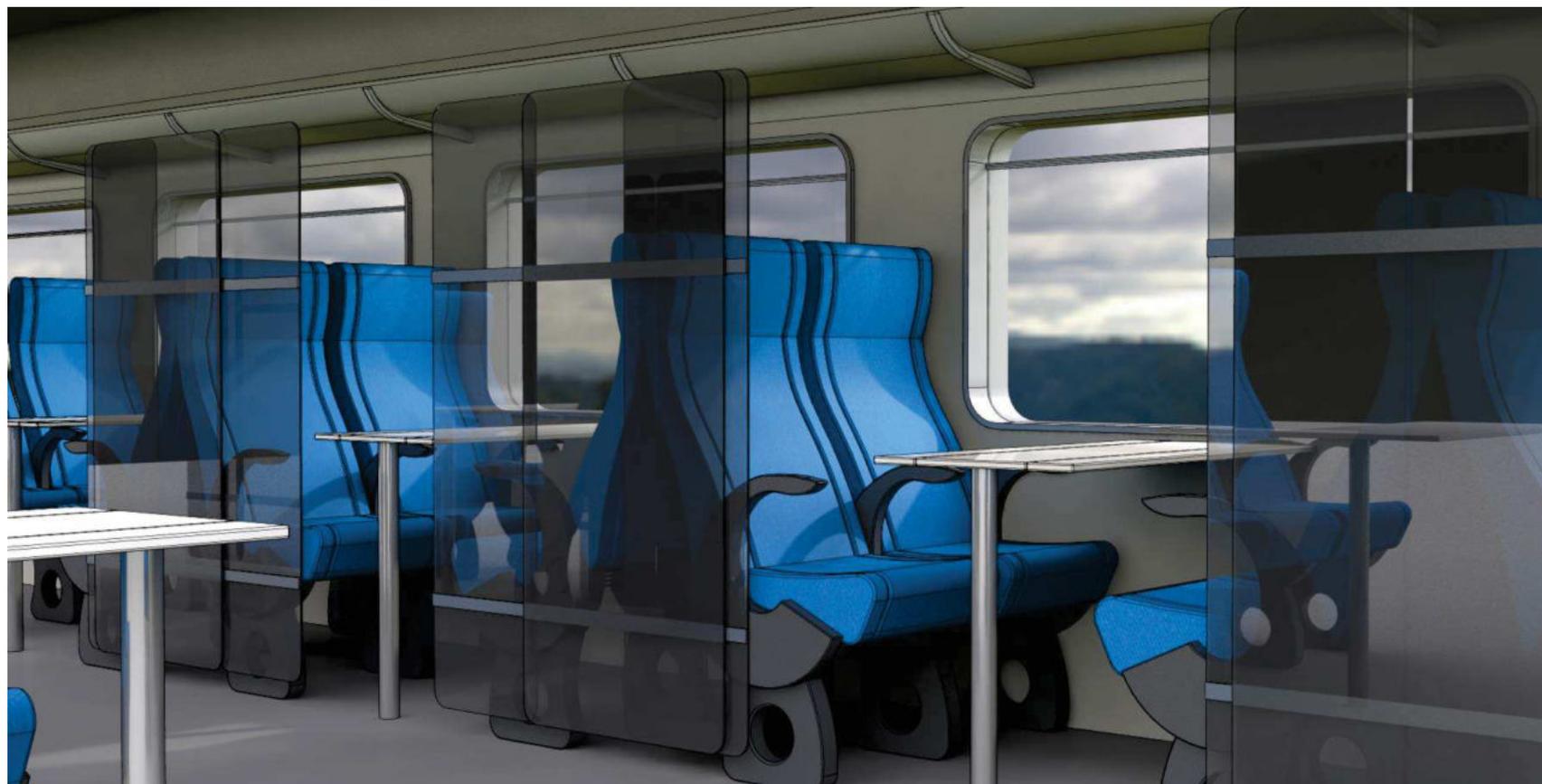
Conceptual design

■ *Paratie estraibili rigide “Paratia scorrevole”*



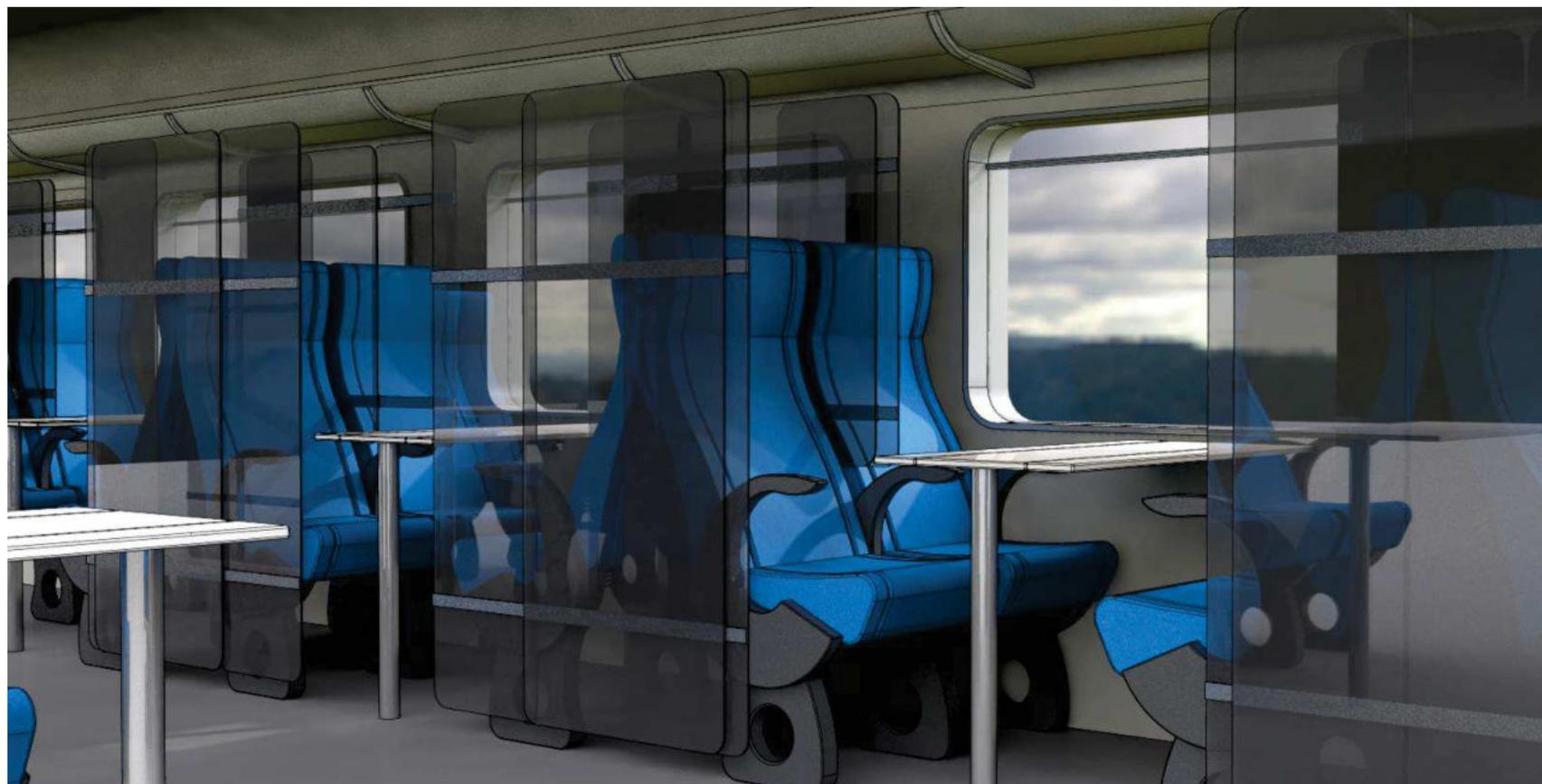
Conceptual design preliminare

■ *Paratie estraibili rigide “Paratia scorrevole”*



Conceptual design preliminare

■ *Paratie estraibili rigide “Paratia scorrevole”*



Conceptual design preliminare

*Paratie estraibili flessibili “Pantografo
Orizzontale e Verticale”*



Conceptual design preliminare

*Paratie estraibili flessibili “Pantografo
Orizzontale e Verticale”*



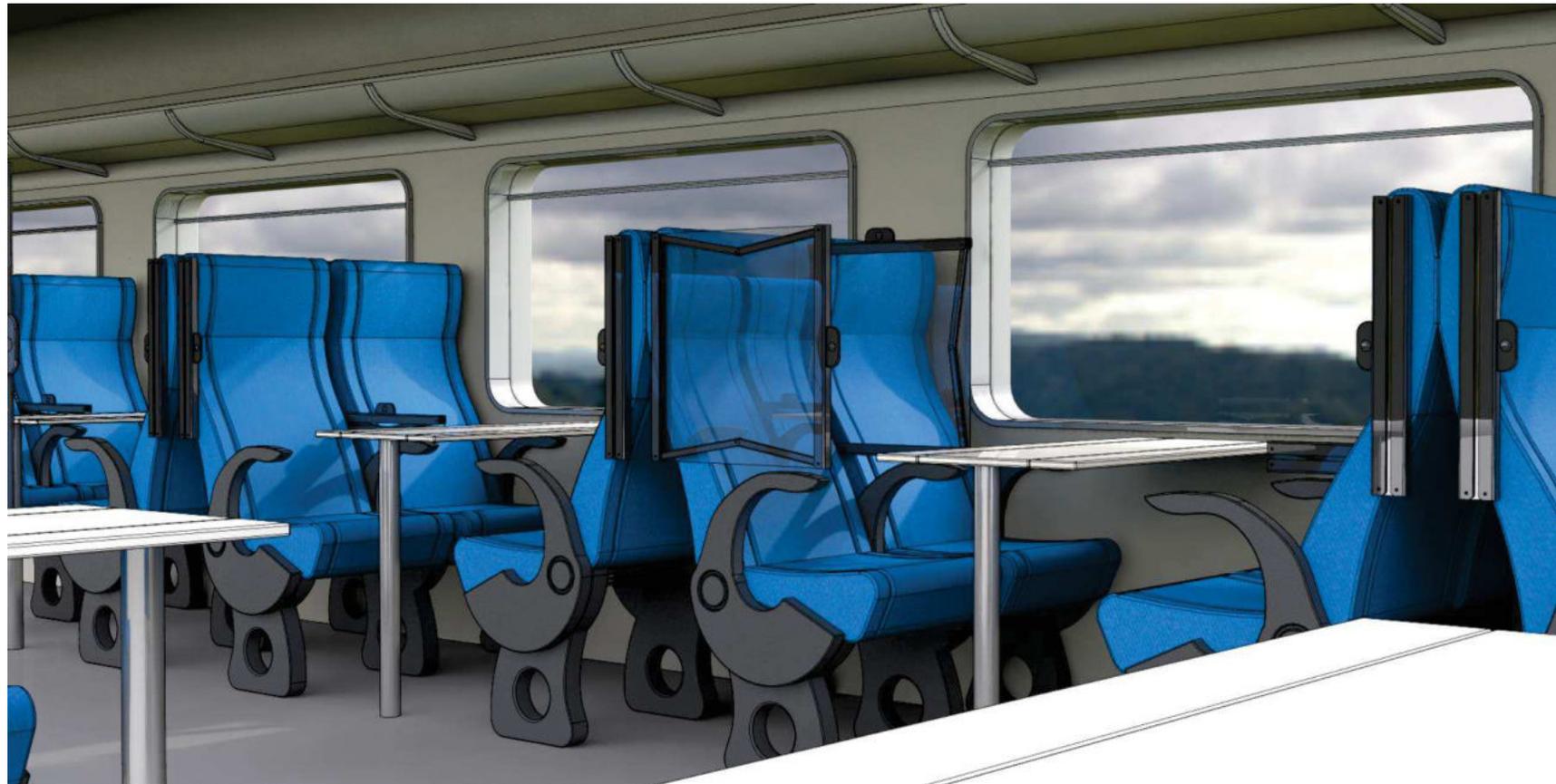
Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Pantografo Orizzontale e Verticale”



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Pantografo Orizzontale e Verticale”



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Pantografo Orizzontale e Verticale”



ISTITUTO ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Pantografo Orizzontale e Verticale”



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Pantografo Orizzontale e Verticale”



Conceptual design

Paratie estraibili flessibili “Ripieghevole”



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili “Ripieghevole”



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili "Ripieghevole"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili "Ventaglio"



Conceptual design preliminare

Paratie estraibili flessibili "Ventaglio"



Conceptual design preliminare

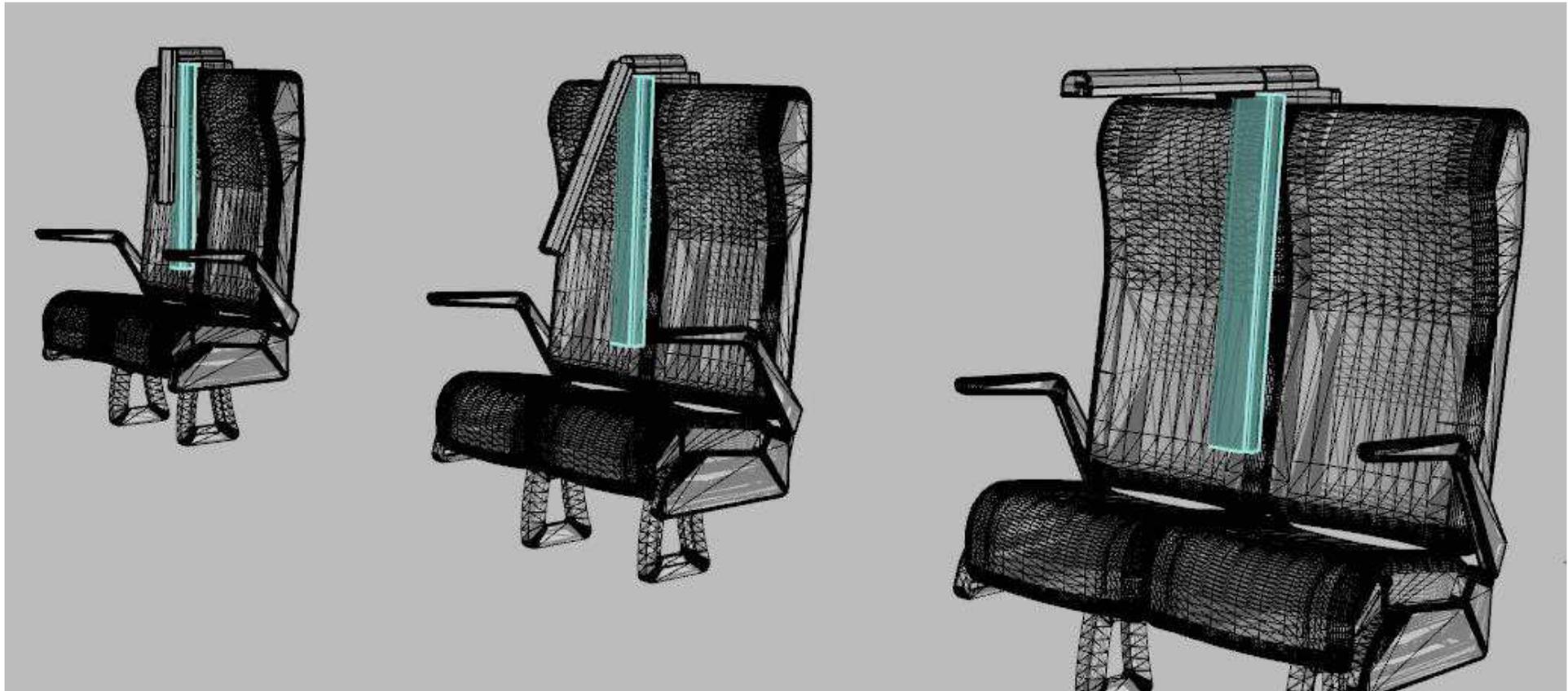
Paratie estraibili flessibili "Split-it"



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Conceptual design preliminare

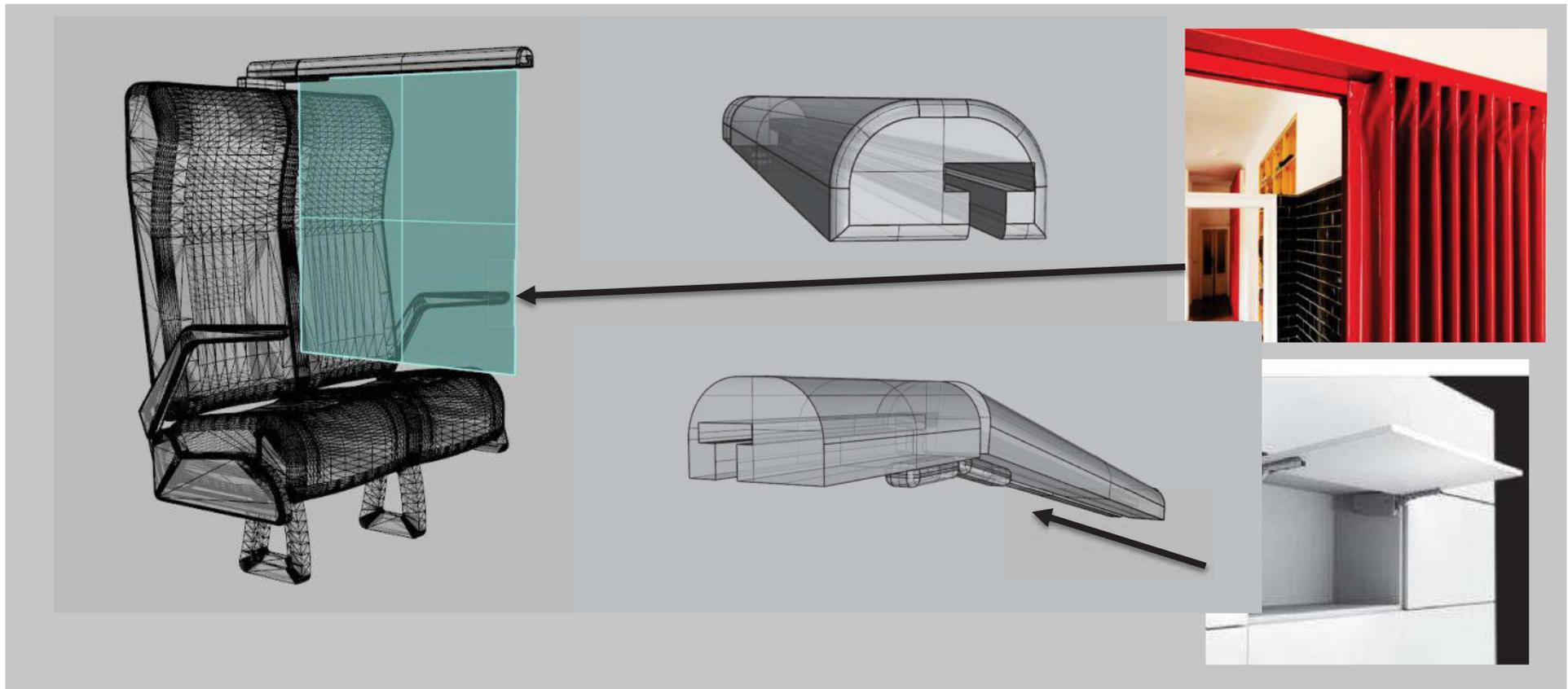
Paratie estraibili flessibili "Split-it"



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



— **Indice dei contenuti**

- **Ideazione**
 - **Paratie Fisse**
 - **Paratie Estraibili**
 - **Coatings e Materiali funzionalizzati**
- **Conceptual design preliminare**
- **Conceptual design avanzato**
- **Technology providers**

Conceptual design avanzato

Sviluppo



A seguito dell'apertura del tavolo di discussione con gestori ferroviari Trenitalia e Italo-NTV, l'attività è stata indirizzata verso soluzioni tecnologiche per la riduzione del rischio di contagio da Sars-CoV-2 da implementare nel settore del **trasporto IC e regionale**.

Grazie ai feedback tecnico/operativi dei gestori ferroviari, il consorzio di progetto IIT-INAIL, con la collaborazione degli esperti di RINA e dello studio di design ddpStudio, ha sviluppato un certo numero *concept avanzati* di barriera fisica: una soluzione fissa e tre estraibili e/o ripiegabili.

Tutte le soluzioni prevedono l'integrazione di materiali innovativi efficaci contro la contaminazione da virus o batteri.

Attraverso la collaborazione con i tecnici di Trenitalia sono stati quindi individuati i vantaggi e gli svantaggi delle soluzioni proposte, procedendo infine alla selezione del concept ritenuto più rispondente ai requisiti di fattibilità realizzativa e di efficacia, rispetto ai criteri richiesti dal progetto.

Conceptual design avanzato

Paratie fisse “Struttura Resiliente”



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie fisse “Struttura Resiliente”



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili "A scomparsa"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili "A scomparsa"

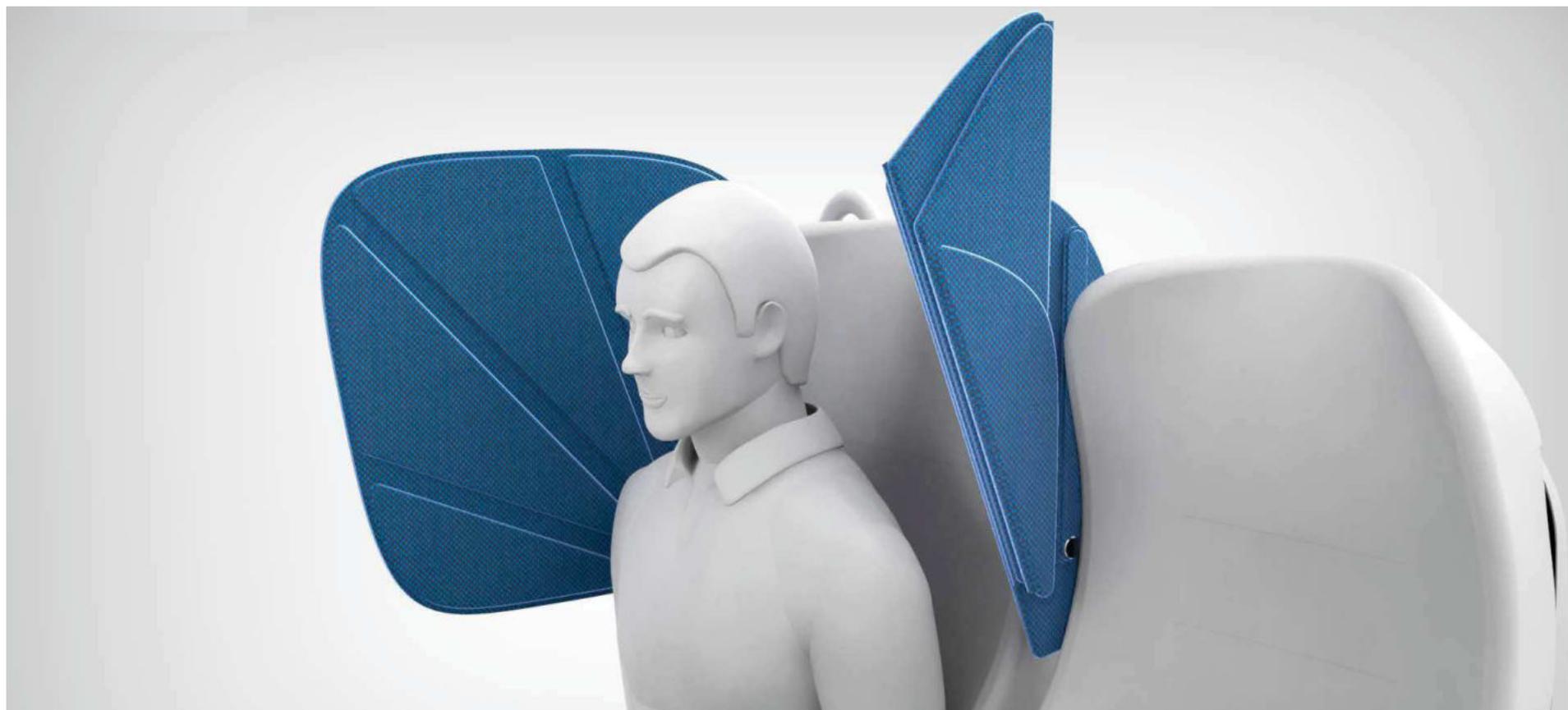


INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



Conceptual design avanzato

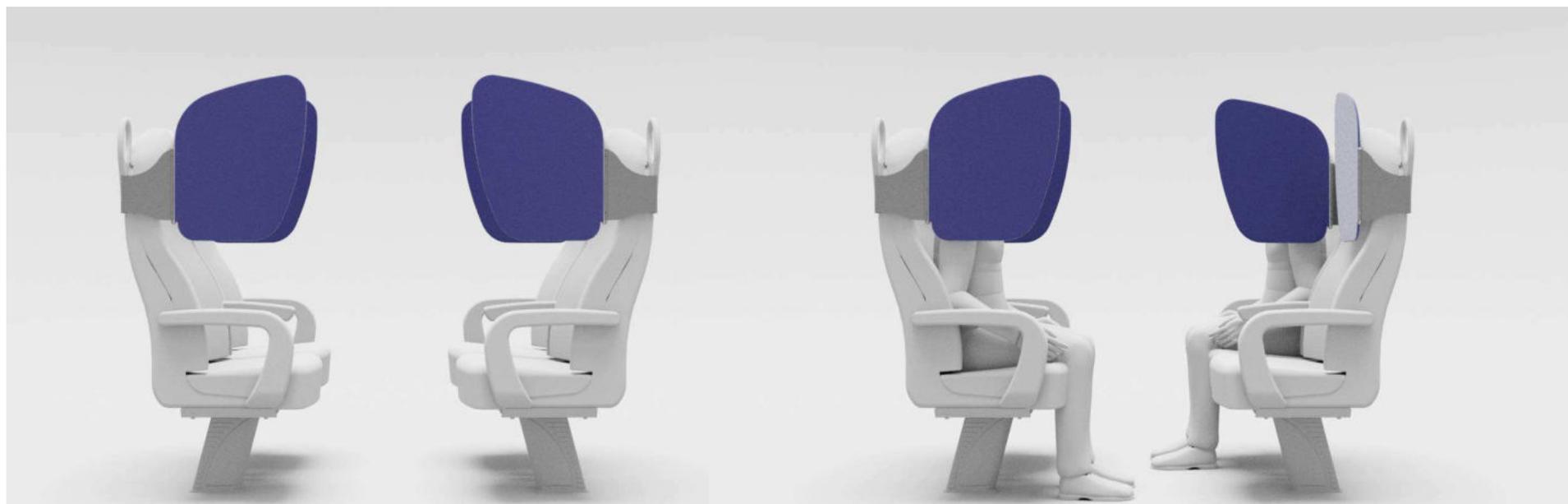
Paratie estraibili flessibili “Bandiera”



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit

ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

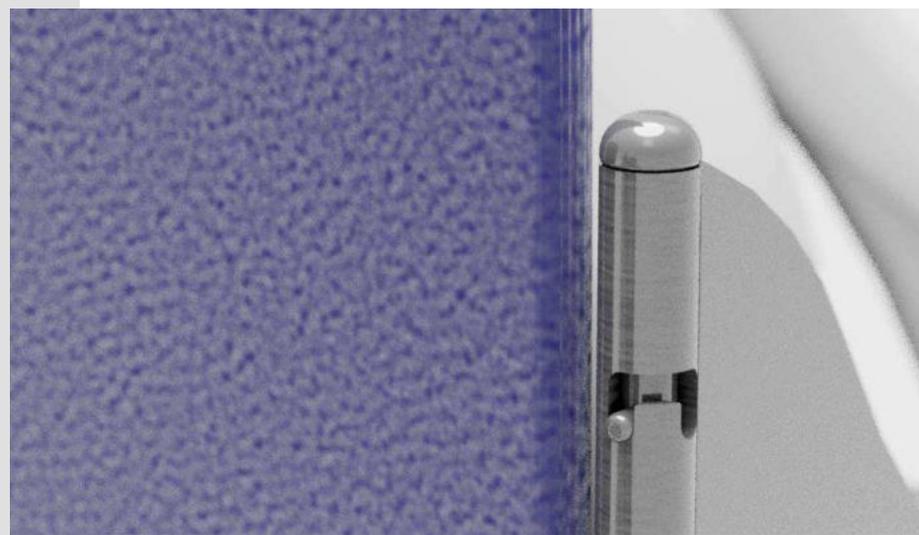
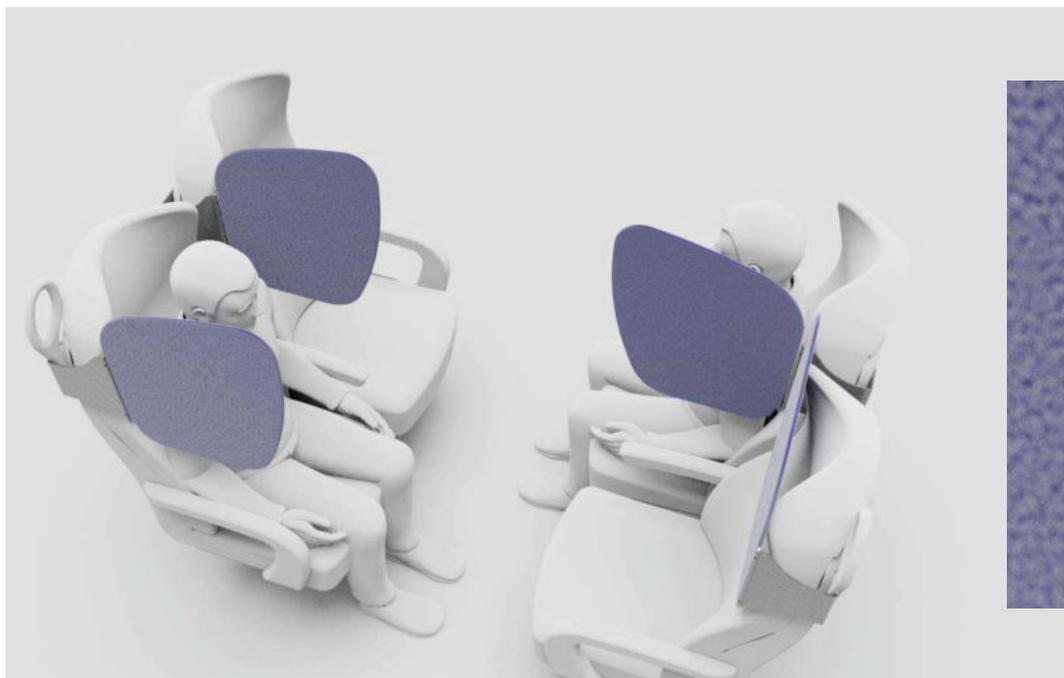
Paratie estraibili flessibili "Bandiera"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili “Bandiera”



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

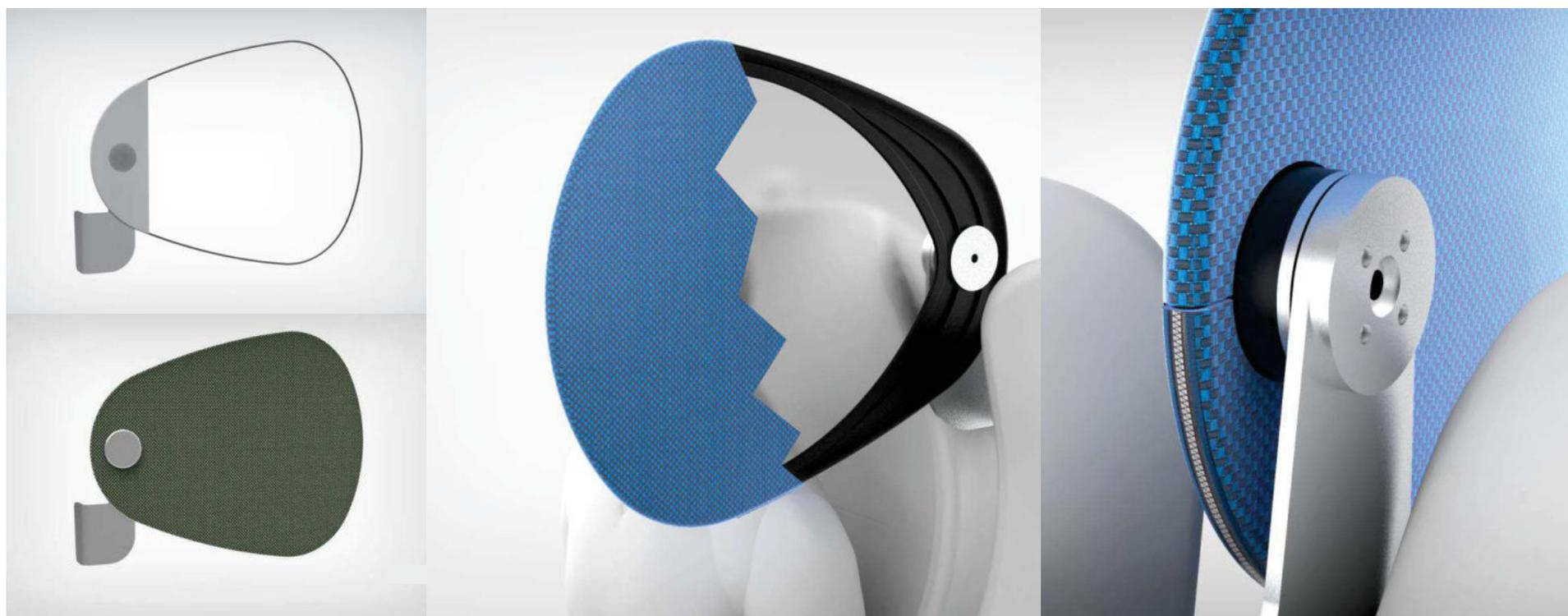
Paratie estraibili flessibili "Altezza regolabile"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili "Altezza regolabile"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili "Altezza regolabile"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

Conceptual design avanzato

Paratie estraibili flessibili "Altezza regolabile"



DOCUMENTO CONFIDENZIALE

— **Indice dei contenuti**

- **Ideazione**
 - **Paratie Fisse**
 - **Paratie Estraibili**
 - **Coatings e Materiali funzionalizzati**
- **Conceptual design preliminare**
- **Conceptual design avanzato**
- **Technology providers**

Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazione	Prodotto
	Laser Idea effettua taglio e marcatura laser, incisione, fresatura, incollaggio, piegatura, curvatura, saldatura, foratura, filettatura, tubi, blocchi, barre, termoformatura di metacrilato come: Plexiglas, Pmma, Plexiglass, Petg, Policarbonato, Perspex, Altuglas, Repsol, Madreperla.	https://www.laseridea.com/lavorazione-plexiglass/	Italia	 Taglio laser di lastre e pannelli in plexiglass su misura, per applicazioni industriale e per paratie esterne
	Plexform è un'impresa specializzata nella lavorazione di plexiglas e policarbonato. A partire da un'idea o da un progetto, sono in grado di occuparsi di tutto: dalla definizione del design alla costruzione del prototipo, dallo sviluppo più appropriato fino alla produzione.	https://www.plexform.it	Italia	 Taglio laser di lastre e pannelli in plexiglass su misura, con supporto alla progettazione. Produzione barriere parafiatto.
	Acrilgraph nasce nel 1964 con l'obiettivo di produrre e commercializzare lastre di polimetilmetacrilato, (plexiglass), secondo le specifiche dei clienti.	https://www.acrilgraph.com/	Italia	 Pannelli di protezione in Plexiglass: per farmacie, negozi di alimentari, taxi, scrivanie in open space, etc..

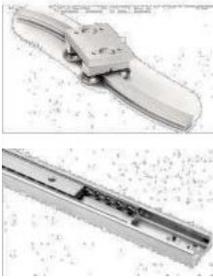
Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazione	Prodotto
	RK Italia è un progetto Firecom Automotive, e sviluppa pannelli protettivi per limitare il contatto diretto tra gli individui e il relativo contagio, insieme all'uso delle mascherine.	https://www.rkitalia.it/	Italia	 soluzioni specifiche per ristoranti, bar, pub e bistrot, per uniformare i locali alla normativa vigente (covid-19) e per ottimizzare spazi, coperti e flussi del personale.
	Satech, da 20 anni leader nella progettazione e realizzazione di Protezioni Perimetrali per macchinari, oggi presenta le sue soluzioni per un'efficace separazione ed il distanziamento anti contagio Covid-19 in ambito industriale e spazi aziendali comuni.	https://www.satech.it/barriere-anti-droplet-covid-19/	Italia	 Il pannello in acciaio intelaiato e Polycarbonate da 4 mm ignifugo viene abbinato al pratico sistema di montaggio rapido brevettato con base autoportante
	Dal 1958 LASP opera nel settore delle coperture telescopiche. Curano tutto il processo produttivo: dalla progettazione, alla fabbricazione ed infine all'installazione.	http://www.laspsystem.it/pannelli-scorrevoli.php	Italia	 Pannelli Laterali che possono essere fissi, smontabili o scorrevoli
	Dobarca produce e commercializza materiale termoplastico e termoindurente per applicazioni in diversi settori industriali: dall'automobilistico al ferroviario, dal navale all'aeronautico, etc..	http://materieplastiche.dobarca.com/	Italia	 Particolari finiti a disegno. Applicazioni del settore ferroviario e ferrotranviario

Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazione	Prodotto
	Rollon S.p.A. è stata fondata in Italia nel 1975 come azienda operante nel settore della movimentazione lineare. Oggi Rollon è un Gruppo internazionale specializzato nella progettazione, produzione e commercializzazione di sistemi per la movimentazione lineare, con Headquarter a Vimercate (MB), sedi in Germania, Francia, USA, Olanda, Cina, Giappone e India, Rep. Offices in Russia, Regno Unito e Brasile, più una rete capillare di distributori e importatori nel mondo.	https://www.rollon.com/IT/it/branches/	Italia	 Guide a scorrimento lineare - L'azienda produce già diverse soluzioni anche per il settore ferroviario, tra cui guide a scorrimento lineari per porte vetro scorrevoli
	Da oltre sessant'anni Chambrelan concepisce, fabbrica e fornisce guide telescopiche a sfere e guide lineari. Sviluppano guide lineari per il settore ferroviario.	https://www.chambrelan.it/	Francia	 Guide telescopiche e/o lineari a estensione parziale/totale
	Azienda specializzata nella fornitura di componenti cosiddetti "motion plastics" in cui si sostituisce la componentistica in acciaio con plastica ad alta prestazione che non richiede l'uso di lubrificante o la presenza di cuscinetti.	https://www.igus.it/info/company-about-igus	Filiale in Italia	 Guide lineari ad alte prestazioni drylin® W. I polimeri ad alte prestazioni glidur® vengono utilizzati come superficie di scorrimento.

Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazionalità	Prodotto
	Parà è una azienda italiana specializzata in soluzioni per arredamento e tende solari di piccole e grandi dimensioni per appartamenti e settore nautica.	https://www.para.it/it/collezioni/protezione_solare/	Italia	 Tende solari a bracci pantografici
	Gibus è una azienda italiana impegnata nello sviluppo di pergole, pergole bioclimatiche, tende solari (a bracci e cappottine) e tende verticali per la casa e per gli ambienti di lavoro.	https://www.gibus.com/it/prodotti/tende-da-sole/tende-a-bracci	Italia	 Tende solari a bracci pantografici
	Arquati è una azienda italiana che sviluppa e commercializza pergole, tende solari (a bracci e cappottine) e tende a caduta per la casa e per gli ambienti di lavoro.	https://arquati.it/s/tende-a-bracci/	Italia	 Tende solari a bracci pantografici
	Pratic è una azienda italiana che produce sistemi per pergole e tende da sole a caduta, cappottina e a bracci	https://www.pratic.it/prodotti/tende-da-sole/tende-da-sole-a-bracci/	Italia	 Tende solari a bracci pantografici
	Visions Systems è una azienda francese del settore aeronautico e nautico impegnata nello sviluppo di particolari tende parasole per interni di aeromobili e yacht.	https://www.vision-systems.fr/press/lastest-news/	Francia	 Barriera estensibile con bracci pantografici per mezzi trasporto

Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazionalità	Prodotto	
	LAM è una azienda italiana specializzata in progettazione, costruzione e commercializzazione di botole, tende a rullo e particolari plastici ad iniezione e termoformati.	https://www.lamspa.it	Italia		Tende a pantografo
	Salice è una azienda italiana impiegata nella produzione di sistemi di apertura per il mondo dell'arredamento di interni ed esterni. L'azienda possiede anche un ampio centro di Ricerca e Sviluppo con sede a Novedrate (CO).	https://www.salice.com/ww/it/prodotti/sistemi-per-ante-a-ribalta/apertura-verso-alto	Italia		Cerniera per anta a ribalta
	Samet è un'azienda turca con sede ad Istanbul che sviluppa accessori e parti specifiche per il settore arredamento casalinghi.	https://www.samet.com.tr/	Turchia		Cerniera per anta a ribalta
	Kantek è una azienda neozelandese che produce component, materiali e prodotti destinati al settore casalingo.	https://kantek.co.nz/	Nuova Zelanda		Cerniera per anta a ribalta

Technology Providers

Lista preliminare potenziali fornitori di tecnologie:

Azienda	Breve descrizione	Sito web	Nazionalità	Prodotto	
 MARATHON	Marathon è una azienda canadese impegnata nel settore delle cerniere per arredamento di interni con eventuali caratteristiche su misura del cliente.	https://www.marathonhardware.com/	Canada		Cerniera per anta a ribalta
	Errebi è impegnata nella fornitura di prodotti "fai da te" per la decorazione finestra nel settore casa. L'azienda fornisce grandi e piccoli centri vendita di "bricolage" in tutta Italia.	http://www.riloga-errebi.it/chiamo_en.php	Italia		Binario per scorrimento tende
 plumridge EXPERIENCE CUSTOM	Plumridge è una azienda con sede in America e si occupa di arredamento di interni ed esterni con anche soluzioni specifiche per ciascun cliente.	https://plumridge.com/	Stati Uniti		Binario per scorrimento tende
 FOREST HEAVEN HARDWARE	Forest è un'azienda americana che opera in tutto il mondo ed è impegnata nel settore furniture ed arredamento per la casa fra cui i binari di scorrimento delle tende per finestre.	https://www.forestgroupme.com/	Stati Uniti		Binario per scorrimento tende



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA



SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DI CONTAGIO DA SARS-COV-2 SUI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO

ALLEGATO 3: DESCRIZIONE PROTOTIPI

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	2
LISTA DELLE FIGURE	2
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	3
1 GENERALITÀ	4
1.1 OGGETTO	4
1.2 REQUISITI DEL PRODOTTO	4
1.3 SOLUZIONI SVILUPPATE	4
1.3.1 Considerazioni in merito alla sicurezza	7
2 DESCRIZIONE PROTOTIPO 1 – BARRIERA IN TESSUTO	8
2.1 DISEGNO COMPLESSIVO DELLA BARRIERA	9
2.1.1 Lista pezzi e materiali	10
2.2 ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO	11
2.2.1 Normative di riferimento - sviluppo prototipo	11
2.2.2 Normative di riferimento per la progettazione	11
2.2.1 Requisiti di igiene e sicurezza	12
2.2.2 Requisiti tecnici e tecnologici	12
3 DESCRIZIONE PROTOTIPO 2 – BARRIERA IN POLICARBONATO	13
3.1 DISEGNO COMPLESSIVO DELLA BARRIERA	14
3.1.1 Lista pezzi	15
3.2 ELENCO NORME ARMONIZZATE O SPECIFICHE TECNICHE APPLICATE	16
3.2.1 Normative di riferimento - sviluppo prototipo	16
3.2.2 Normative di riferimento per la progettazione	16
3.2.3 Requisiti di igiene e sicurezza	17
3.2.4 Requisiti tecnici e tecnologici	17
4 PROCEDURE DI MONTAGGIO PREVISTE	18
5 PROCESSO DI MANUTENZIONE E SANIFICAZIONE	25
APPENDICE A: Documentazione a corredo del prototipo 1 (Disegni Di Dettaglio, Datasheet Materiali, Certificazioni)	
APPENDICE B: Documentazione a corredo del prototipo 2 (Disegni Di Dettaglio, Datasheet Materiali, Certificazioni)	

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2-1: Lista pezzi e materiali barriera in tessuto	10
Tabella 2-2: Normative di riferimento per lo sviluppo del prototipo in tessuto	11
Tabella 2-3: Normative di riferimento per la fase di produzione in larga scala del prototipo in tessuto	11
Tabella 3-1: Lista pezzi e materiali barriera in policarbonato	15
Tabella 3-2: Normative di riferimento per lo sviluppo del prototipo in policarbonato	16
Tabella 3-3: Normative di riferimento per la fase di produzione in larga scala del prototipo in policarbonato	16

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1: Protezione dei differenti percentili altezza	5
Figura 1.2: Sistemi di fissaggio	5
Figura 1.3: Paratia in tessuto	6
Figura 1.4: Paratia in policarbonato	6
Figura 1.5: Test funzionalità e ingombro in laboratorio	6
Figura 2.1: Dettaglio telaio e cerniera	8
Figura 2.2: Assieme barriera in tessuto	9
Figura 2.3: Viste alternative barriera in tessuto	9
Figura 3.1: Assieme barriera in policarbonato	14
Figura 3.2: Viste alternative barriera in policarbonato	14

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ANSFISA	Agenzia Nazionale della Sicurezza per le Ferrovie
EN	European Norms
ASTM	American society for testing and material
ISO	International Organisation for Standardisation
UIC	International Union of Railways
ST	Specifiche Trenitalia

1 GENERALITÀ

1.1 OGGETTO

Il presente documento riporta il dettaglio delle caratteristiche tecniche e tecnologiche dei due prototipi di dispositivi di protezione per la sicurezza dei passeggeri destinati ai rotabili ferroviari sviluppati e testati durante il progetto **“Soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico”**.

1.2 REQUISITI DEL PRODOTTO

Vengono di seguito riassunti i requisiti di prodotto:

- ✓ Efficacia come barriera fisica di Protezione per SARS-COV-2 dal rischio di contagio tramite “droplet”
- ✓ Soluzione facilmente installabile e removibile;
- ✓ Minimo impatto sugli arredi interni;
- ✓ Rispetto degli standard di sicurezza e dei requisiti ergonomici esistenti;
- ✓ Facilità di pulizia e sanificazione;
- ✓ Adattabilità del dispositivo a diverse tipologie di:
 - Sedute,
 - Layout e configurazioni esistenti,
 - Rotabili;
- ✓ Spessore della soluzione il più ridotto possibile per diminuirne ingombro;
- ✓ Superficie del dispositivo più ridotta possibile e regolabile per diminuirne l’ingombro, ma allo stesso tempo garantire una barriera fisica in grado di proteggere i passeggeri dal rischio di contagio attraverso il cosiddetto meccanismo dei “droplet”, senza però diventare un ostacolo tra i passeggeri laddove questi, in quanto congiunti, non necessitano di tale separazione;
- ✓ Considerazione e valutazione dello spazio minimo dei passeggeri in fase di entrata/uscita dalle sedute in modo da garantire che l’ingombro del dispositivo non risulti di intralcio a tali funzioni.

1.3 SOLUZIONI SVILUPPATE

La caratteristica delle soluzioni sviluppate è quella di basarsi su un giunto a scatti discreti, consentendo alla paratia di essere regolata a diverse altezze.



Figura 1.1: Paratie regolabili in altezza e in ingombro

La forma della paratia è studiata per non interferire con il passaggio delle persone quando è nella posizione più bassa e più alta e per coprire perfettamente tutte le fasce di popolazione a livello di altezza; la superficie del dispositivo (1515 cm²) è stata infatti definita sulla base dell'analisi dei differenti percentili altezza come mostrato in Figura 1.2.

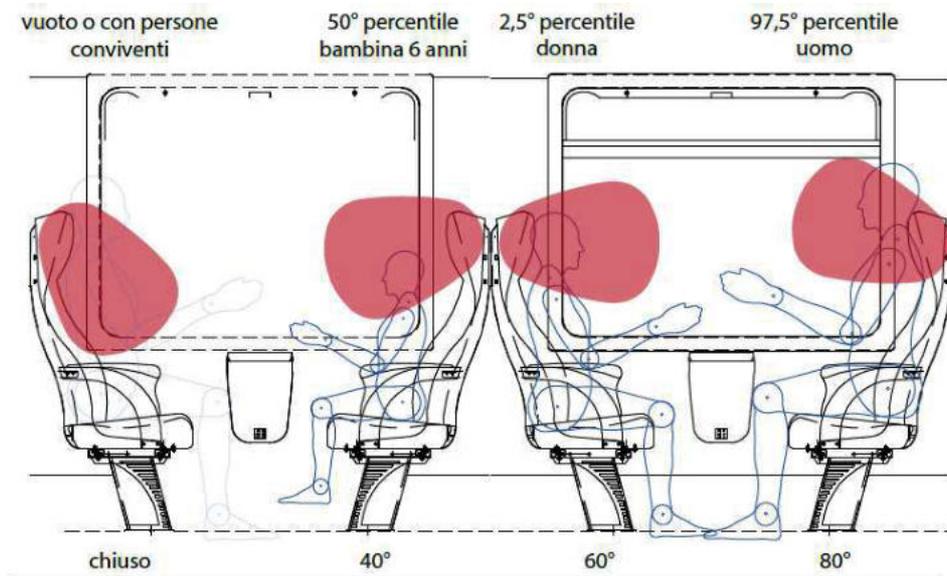


Figura 1.2: Protezione dei differenti percentili altezza

Il meccanismo di scatto a sfere sfrutta una molla a tazza, tarata per una forza di azionamento di 2 kg, regolabile in fase di montaggio in base anche al peso della tipologia di barriera installata (tessuto o policarbonato). Il sistema ha inoltre un doppio finecorsa, per impedire rotazioni in posizione errate.

Come mostrato in Figura 1.3, sono state sviluppate due tipologie di sistemi di fissaggio differenti a seconda della posizione di montaggio della barriera: un sistema con struttura ad aggancio esterno, per il fissaggio delle barriere tra sedute affiancate, pensato per essere adattabile a diversi modelli di sedili, ed un sistema per le sedute lato corridoio, che sfrutta i già esistenti punti di ancoraggio delle maniglie. Entrambe le soluzioni sono studiate per garantire un processo di montaggio semplice, rapido e con pochi attrezzi di lavoro



Figura 1.3: Sistemi di fissaggio centrale (sx) e corridoio (dx)

Sono previste due soluzioni di barriera con materiali di rivestimento differenti, in particolare una prima soluzione con rivestimento in tessuto non trasparente antivirale (Figura 1.4) ed una seconda versione in policarbonato colorato semitrasparente (Figura 1.5).



Figura 1.4: Paratia in tessuto



Figura 1.5: Paratia in policarbonato

Di seguito sono riportate alcune immagini dei primi test effettuati presso i laboratori IIT su sedute fornite da Trenitalia.



Figura 1.6: Test funzionalità e ingombro in laboratorio

In generale, le lavorazioni e la scelta dei materiali sono stati orientati alla produzione su larga scala, per un'ottimizzazione dei costi.

1.3.1 Considerazioni in merito alla sicurezza

L'attività ha previsto, in parallelo al basic design, l'identificazione delle normative di riferimento per quanto riguarda la sicurezza nell'introduzione a bordo treno della soluzione sviluppata.

In ambito ferroviario le modifiche introdotte devono essere analizzate rispetto al Regolamento 402/2013/UE (CSM) per valutare se la modifica è rilevante o non rilevante per la sicurezza.

Il processo prevede lo sviluppo di una Analisi di Rischio, volta a definire l'impatto della modifica in termini di sicurezza come significativa o non significativa.

In funzione delle loro caratteristiche, i prototipi presentati sono preliminarmente considerabili modifiche non significative, essendo tutti i rischi preventivamente identificati noti e mitigati con le vigenti normative.

Si fa inoltre presente che per modifiche a veicoli in esercizio commerciale è richiesta una nuova autorizzazione all'esercizio da parte della Agenzia Nazionale della Sicurezza per le Ferrovie (ANSFISA).

Nel caso specifico, l'impresa ferroviaria che installa il prototipo dovrebbe sviluppare formalmente l'analisi di rischio secondo i criteri del regolamento e, una volta classificata la modifica come non significativa, informare l'Agenzia per poi decidere in maniera concertata in merito all'implementazione della modifica su larga scala.

A prescindere dalla valutazione al Regolamento 402/2013/UE, l'ingegnerizzazione ha tenuto conto delle norme applicabili suddivise nelle seguenti principali categorie:

- ✓ European Norms (EN)
- ✓ American society for testing and material (ASTM)
- ✓ International Organisation for Standardisation (ISO)
- ✓ International Union of Railways (UIC)
- ✓ Specifiche Trenitalia (ST)

Facendo riferimento alle due tipologie di prototipi sviluppati, il primo in tessuto ed il secondo in policarbonato, tra queste si evidenzia la **norma EN45545-2**, Applicazioni ferroviarie - Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari Parte 2: Requisiti per il comportamento al fuoco di materiali e componenti. In particolare, di seguito è riportato quanto emerso dall'analisi della norma alle soluzioni sviluppate:

- ✓ a stretto rigore un materiale innovativo non dovrebbe essere incluso nei "listed products" della normativa, ma potrebbe più ragionevolmente rientrare fra i "non listed products" (Table 3),
- ✓ D'altra parte, se anche si volesse assimilare il nuovo oggetto ad un "listed product", la cosa più aderente potrebbe essere quella di considerarlo un materiale per interiors IN1A (Table 2), che comunque porterebbe a dover rispettare il requirement set "R1"
- ✓ Essendo il prodotto è un composito dovrà essere inoltre testato nelle cosiddette "end use conditions" (§ 5.3.3.2 e Annex D della norma)

In conclusione, facendo riferimento alle due tipologie di prototipi ideati ed i loro componenti:

- ✓ Prodotti in materiale metallico come ad esempio staffe e viteria: in questo caso non sono necessari requisiti specifici fuoco-fumi
- ✓ Prodotti contenenti materiali potenzialmente combustibili come ad esempio la gomma antiscivolo adesiva (in Uretano o simili), la paratia in Policarbonato o in PEI (Polyetherimide): per questi è necessaria l'aderenza a requisiti specifici fuoco-fumi

Entrambe le tipologie di prototipi presentano caratteristiche in termini di materiali e peso tali da **richiedere una certificazione rispetto alla norma EN45545-2**.

2 DESCRIZIONE PROTOTIPO 1 – BARRIERA IN TESSUTO



Figura 2.1: Prototipo barriera in tessuto

In questo prototipo, la parte interna della barriera è costituita da una struttura plastica che funge da telaio portante, attorno al quale si calza, tramite fissaggio a cerniera, un tessuto funzionalizzato antivirale non trasparente. La soluzione risulta quindi protettiva contro virus e facilmente sfoderabile per poter garantire un'efficace sostituzione del tessuto per lavaggio, sanificazione o cambio per usura/atti vandalici.



Figura 2.2: Dettaglio telaio e cerniera

2.1 DISEGNO COMPLESSIVO DELLA BARRIERA

Nella Figura 2.3 e nella Figura 2.4 vengono riportati i disegni relativi l'assieme della barriera in tessuto e le viste alternative della barriera in tessuto.

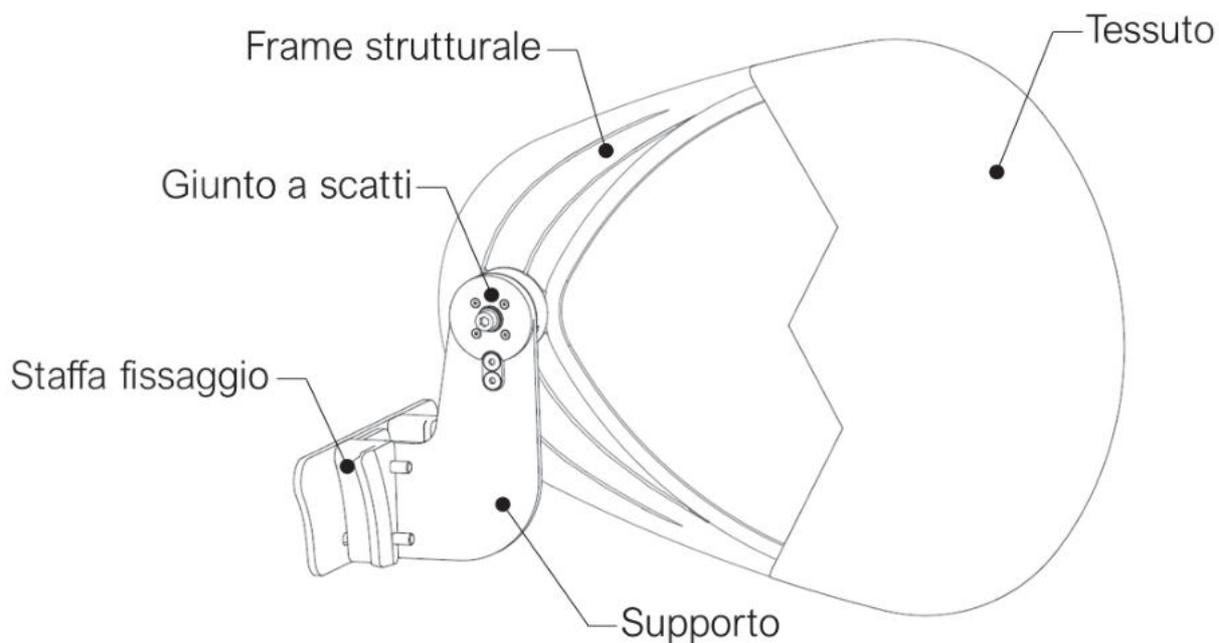


Figura 2.3: Assieme barriera in tessuto

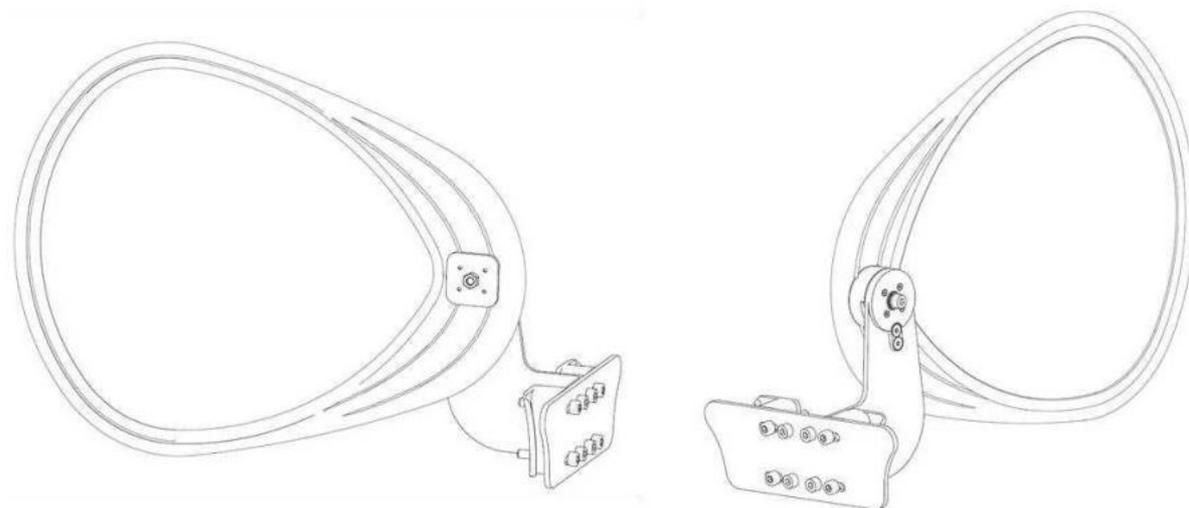


Figura 2.4: Viste alternative barriera in tessuto

2.1.1 Lista pezzi e materiali

In Tabella 2-1 è riportata la lista dei pezzi principali costituenti la barriera e relativi materiali impiegati.

Tabella 2-1: Lista pezzi e materiali barriera in tessuto

Componente	Sottocomponenti	Materiale
Supporto	Particolari taglio ad acqua del meccanismo	AISI 316 – ERGAL 7075 T6
	Staffe taglio ad acqua, piegate	PERALUMAN 5754 H111
Frame strutturale	Paratia flessibile	PEI (3D printed)
Tessuto antivirale	Rivestimento	tessuto in poliestere ARTICOLO 3011 (PES 330 g/m2)
	Rivestimento	tessuto in poliestere ARTICOLO 6066 (PES 160 g/m2)
	Rivestimento	tessuto in poliestere ARTICOLO 080 TOPAZIO (PES 520 g/m2)
Staffa fissaggio	Staffe taglio ad acqua - CNC	ERGAL 7075 T6
	Particolari taglio ad acqua del meccanismo	AISI 316
	Distanziali Staffe	PEI (3D printed)
	Gomma antiscivolo adesiva tra staffa e telaio sedile	Uretano o equivalente
Giunto a scatti	Molla meccanismo di blocco	EN 1.1221 o equivalente
	Sfere meccanismo di blocco	EN 1.3505 o equivalente
Varie	Viteria staffe	EN 1.7220 o equivalente
	Inserti filettati	C3604BD o equivalente

I documenti tecnici relativi materiali dei rivestimenti sono riportati in appendice A insieme ai documenti pertinenti le certificazioni dei materiali.

2.2 ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO

2.2.1 Normative di riferimento - sviluppo prototipo

Sono qui elencate le normative cui si è fatto riferimento durante lo sviluppo del prototipo e di cui sono già state verificate le rispondenze dei materiali e delle soluzioni tecnologiche impiegate (Tabella 2-2).

Tabella 2-2: Normative di riferimento per lo sviluppo del prototipo in tessuto

Documento	Titolo
402/2013/UE	Regolamento di esecuzione UE relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi
UNI CEN EN 45545-2	Applicazioni ferroviarie - Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari - Parte 2: Requisiti per il comportamento al fuoco di materiali e componenti
ISO 18184:2019	Determinazione dell'attività antivirale dei prodotti tessili

2.2.1.1 Impiego del prodotto in ambito ferroviario

Si fa presente che, per quanto concerne la norma EN 45545-2, l'analisi in fase di prototipazione si è limitata alla verifica della certificazione del tessuto in poliestere (si veda Tabella 2-1) impiegato per il rivestimento. La certificazione di idoneità all'impiego in ambito ferroviario del nuovo prodotto dovrà essere svolta nella fase successiva di ingegnerizzazione e sviluppo dello stesso.

Si evidenzia inoltre, sempre per quanto relativo alla idoneità del prodotto finito all'applicazione in ambito ferroviario, che il prototipo è stato oggetto di una valutazione preliminare secondo il regolamento UE 402/2013, secondo il quale la modifica introdotta ricade tra quelle di tipo non rilevante ai fini della sicurezza e per cui, pertanto, non è richiesto lo sviluppo di una analisi di rischio dedicata. Ciononostante, si fa presente che sarà necessario formalizzare tale valutazione in fase di ingegnerizzazione del prodotto. Si ricorda inoltre che, anche in caso di conferma di non rilevanza della modifica, sarà necessario che il proponente concordi con l'Agenzia Nazionale della Sicurezza per le Ferrovie (ANSFISA) il processo formale per l'introduzione su veicoli in esercizio di tale prodotto.

2.2.2 Normative di riferimento per la progettazione

Sono qui elencate le normative identificate come necessarie al fine della produzione in scala e l'impiego in esercizio di un eventuale prodotto industriale sviluppato sulla base del prototipo oggetto del presente documento (Tabella 2-3).

Tabella 2-3: Normative di riferimento per la fase di produzione in larga scala del prototipo in tessuto

Documento	Titolo
402/2013/UE	Regolamento di esecuzione UE relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi
UNI CEN EN 45545-2	Applicazioni ferroviarie - Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari - Parte 2: Requisiti per il comportamento al fuoco di materiali e componenti
UNI EN 12663-1	Applicazioni ferroviarie - Requisiti strutturali delle casse dei veicoli ferroviari - Parte 1 Locomotive e materiale rotabile per passeggeri
ST	Standard Trenitalia
ISO 18184:2019	Determinazione dell'attività antivirale dei prodotti tessili
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità

2.2.1 Requisiti di igiene e sicurezza

Per la fabbricazione dei manufatti dovranno essere osservati gli orientamenti circa le caratteristiche di igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro e dell'ambiente definiti dalla *ST 309424 - Rotabili FS. Igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro, dell'ambiente*.

La Specifica definisce requisiti di igiene e sicurezza ai quali devono essere conformi:

- ✓ gli ambienti dei rotabili destinati ai passeggeri, al personale di servizio e di manutenzione;
- ✓ i prodotti incorporati dai rotabili.

2.2.2 Requisiti tecnici e tecnologici

Per la fabbricazione dei manufatti dovranno essere osservati, a seconda del tipo di materiale utilizzato, gli orientamenti circa le condizioni tecniche definiti dalle:

- ✓ *ST 306537 - Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS*. Definisce le condizioni tecniche per la fornitura di manufatti ricavati da policarbonato: in lastre piane; in lastre termoformate; per iniezione.
- ✓ *ST 306929 - Prodotti in plastica termoindurente per arredamento rotabili*. Definisce le condizioni tecniche e qualitative per la fornitura di prodotti in plastica termoindurente rinforzata con fibre di vetro (o fibre sintetiche) annegate nella massa, destinati all'arredamento dei rotabili Trenitalia
- ✓ *ST306477 - Tendine per rotabili ferroviari*. Definisce i requisiti tecnici e qualitativi per la fornitura di tendine destinate agli ambienti passeggeri dei rotabili ferroviari

3 DESCRIZIONE PROTOTIPO 2 – BARRIERA IN POLICARBONATO



Figura 3.1: Prototipo barriera in policarbonato

In questo caso la paratia è realizzata in policarbonato stampato mantenendo dimensioni e della versione in tessuto precedentemente presentata. La forma e lo spessore del bordo sono pensati per dare struttura alla paratia e per facilitare la presa da parte dell'utilizzatore finale. È prevista una finitura liscia ma opalina in modo da permettere il passaggio della luce evitando i riflessi. La barriera è poi ricoperta da un film protettivo antivirale, per ridurre al minimo la sopravvivenza di virus sulla superficie.

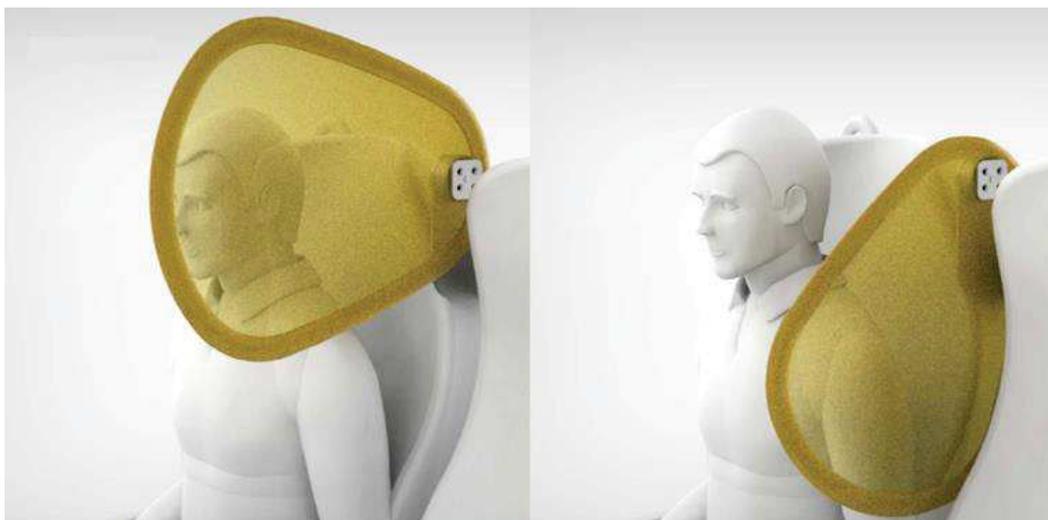


Figura 3.2: Posizionamenti principali barriera

3.1 DISEGNO COMPLESSIVO DELLA BARRIERA

Nella Figura 3.3 e nella Figura 3.4 vengono riportati i disegni relativi l'assieme della barriera in policarbonato e le viste alternative della barriera in policarbonato.

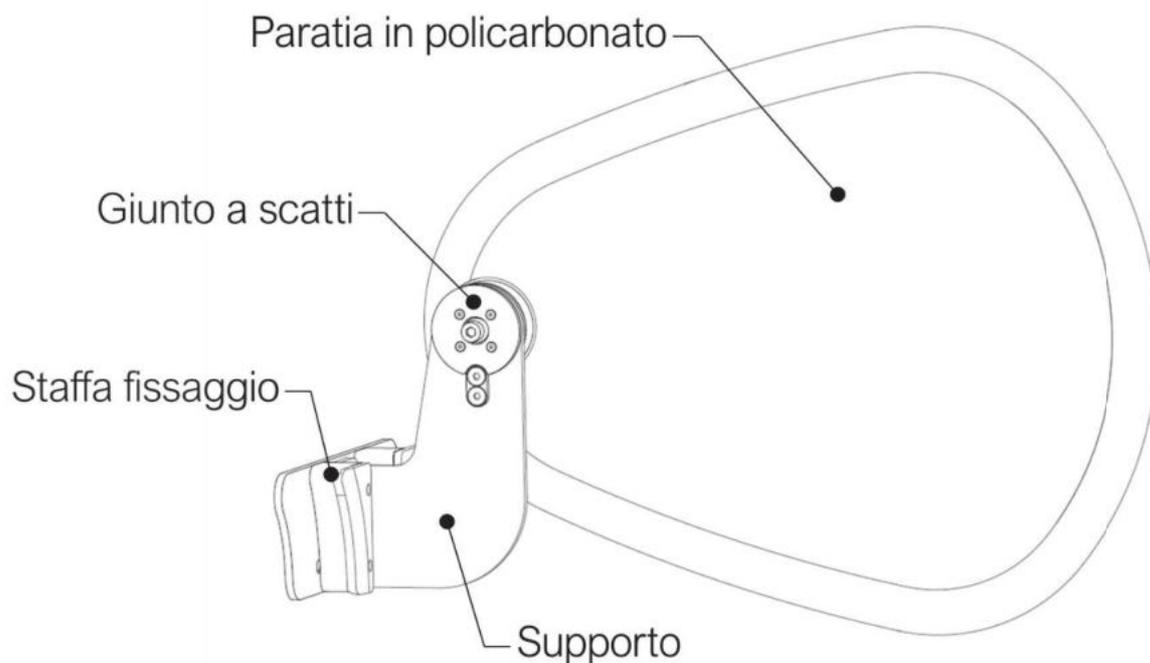


Figura 3.3: Assieme barriera in policarbonato

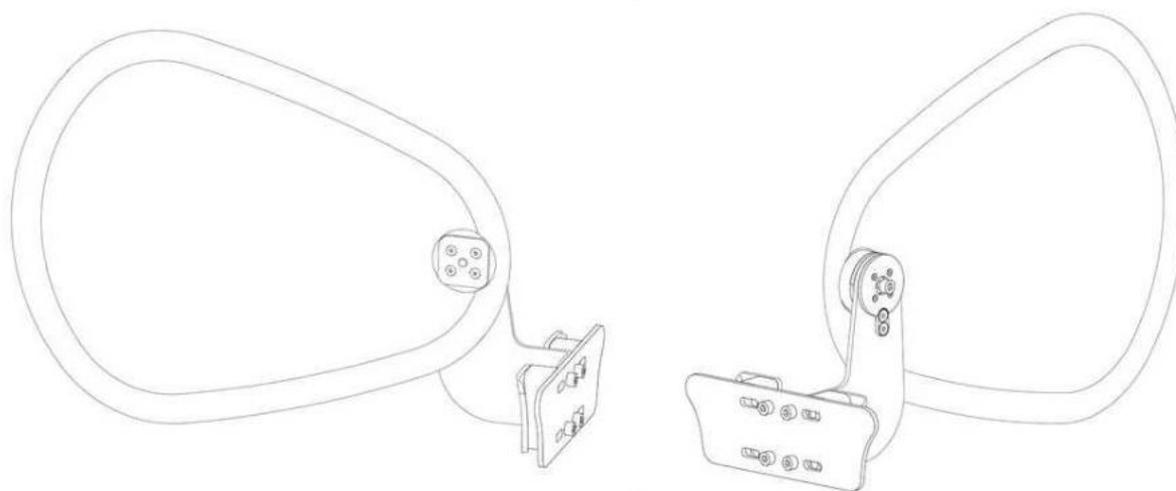


Figura 3.4: Viste alternative barriera in policarbonato

3.1.1 Lista pezzi

In Tabella 3-1 è riportata la lista dei pezzi principali costituenti la barriera e relativi materiali impiegati.

Tabella 3-1: Lista pezzi e materiali barriera in policarbonato

Componente	Sottocomponenti	Materiale
Supporto	Particolari taglio ad acqua del meccanismo	AISI 316 – ERGAL 7075 T6
	Staffe taglio ad acqua, piegate	PERALUMAN 5754 H111
Paratia in policarbonato	Lastra policarbonato	MARLON SFX
	Lastra policarbonato	Makrolon® FR
	Lastra policarbonato	Epsotech PC PU1 R1
Staffa fissaggio	Staffe taglio ad acqua - CNC	ERGAL 7075 T6
	Particolari taglio ad acqua del meccanismo	AISI 316
	Distanziali Staffe	PEI (3D printed)
	Gomma antiscivolo adesiva tra staffa e telaio sedile	Uretano o equivalente
Giunto a scatti	Molla meccanismo di blocco	EN 1.1221 o equivalente
	Sfere meccanismo di blocco	EN 1.3505 o equivalente
Varie	Viteria staffe	EN 1.7220 o equivalente
	Inseri filettati	C3604BD o equivalente

3.2 ELENCO NORME ARMONIZZATE O SPECIFICHE TECNICHE APPLICATE

3.2.1 Normative di riferimento - sviluppo prototipo

Sono qui elencate le normative cui si è fatto riferimento durante lo sviluppo del prototipo e di cui sono già state verificate le rispondenze dei materiali e delle soluzioni tecnologiche impiegate (Tabella 3-2)

Tabella 3-2: Normative di riferimento per lo sviluppo del prototipo in policarbonato

Documento	Titolo
402/2013/UE	Regolamento di esecuzione UE relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi
UNI CEN EN 45545-2	Applicazioni ferroviarie - Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari - Parte 2: Requisiti per il comportamento al fuoco di materiali e componenti
ISO 21702:2019	Misura dell'attività antivirale su materie plastiche e altre superfici non porose

3.2.1.1 Impiego del prodotto in ambito ferroviario

Si fa presente che, per quanto concerne la norma EN 45545-2, l'analisi in fase di prototipazione si è limitata alla verifica di conformità del materiale policarbonato alla norma. In virtù delle masse introdotte si ritiene necessario l'ottemperanza del materiale alla norma stessa in fase di sviluppo del prodotto. A causa di tempistiche di ordine non allineate con test operativi si evidenzia che il policarbonato impiegato per il prototipo non ottempera ai requisiti specifici della norma, tuttavia sono stati individuati prodotti alternativi rispondenti alla normativa e i datasheet sono riportati in Appendice.

La certificazione di idoneità all'impiego in ambito ferroviario del nuovo prodotto dovrà essere svolta nella fase successiva di ingegnerizzazione e sviluppo dello stesso.

Si evidenzia inoltre, sempre per quanto relativo alla idoneità del prodotto finito all'applicazione in ambito ferroviario, che il prototipo è stato oggetto di una valutazione preliminare secondo il regolamento UE 402/2013, secondo il quale la modifica introdotta ricade tra quelle di tipo non rilevante ai fini della sicurezza e per cui, pertanto, non è richiesto lo sviluppo di una analisi di rischio dedicata. Ciononostante, si fa presente che sarà necessario formalizzare tale valutazione in fase di ingegnerizzazione del prodotto. Si ricorda inoltre che, anche in caso di conferma di non rilevanza della modifica, sarà necessario che il proponente concordi con l'Agenzia Nazionale della Sicurezza per le Ferrovie (ANSFISA) il processo formale per l'introduzione su veicoli in esercizio di tale prodotto.

3.2.2 Normative di riferimento per la progettazione

Sono qui elencate le normative identificate come necessarie al fine della produzione in larga scala e l'impiego in esercizio di un eventuale prodotto industriale sviluppato sulla base del prototipo oggetto del presente documento.

Tabella 3-3: Normative di riferimento per la fase di produzione in larga scala del prototipo in policarbonato

Documento	Titolo
402/2013/UE	Regolamento di esecuzione UE relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi
UNI CEN EN 45545-2	Applicazioni ferroviarie - Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari - Parte 2: Requisiti per il comportamento al fuoco di materiali e componenti
UNI EN 12663-1	Applicazioni ferroviarie - Requisiti strutturali delle casse dei veicoli ferroviari - Parte 1 Locomotive e materiale rotabile per passeggeri
ST	Standard Trenitalia
ISO 18184:2019	Determinazione dell'attività antivirale dei prodotti tessili
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità

3.2.3 Requisiti di igiene e sicurezza

Per la fabbricazione dei manufatti dovranno essere osservati gli orientamenti circa le caratteristiche di igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro e dell'ambiente definiti dalla *ST 309424 - Rotabili FS. Igiene e sicurezza di viaggio, del lavoro, dell'ambiente*.

La Specifica definisce requisiti di igiene e sicurezza ai quali devono essere conformi:

- ✓ gli ambienti dei rotabili destinati ai passeggeri, al personale di servizio e di manutenzione;
- ✓ i prodotti incorporati dai rotabili.

3.2.4 Requisiti tecnici e tecnologici

Per la fabbricazione dei manufatti in policarbonato dovranno essere osservati gli orientamenti circa le condizioni tecniche definiti dalla *ST 306537 - Prodotti in policarbonato per arredamento veicoli FS*.

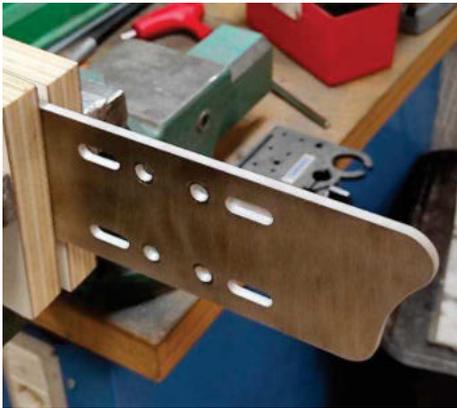
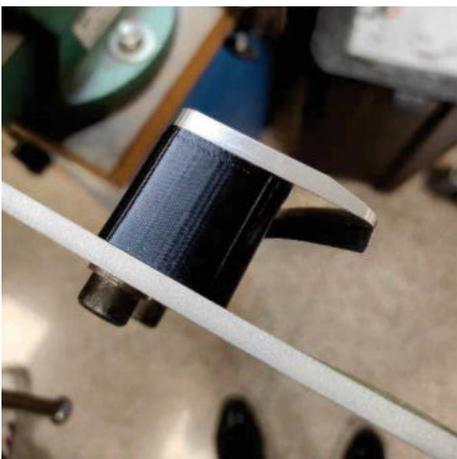
La specifica definisce le condizioni tecniche per la fornitura di manufatti ricavati da policarbonato:

- ✓ in lastre piane;
- ✓ in lastre termoformate;
- ✓ per iniezione.

Da tenere inoltre in considerazione anche la *ST 306929 - Prodotti in plastica termoindurente per arredamento rotabili*. Essa definisce le condizioni tecniche e qualitative per la fornitura di prodotti in plastica termoindurente rinforzata con fibre di vetro (o fibre sintetiche) annegate nella massa, destinati all'arredamento dei rotabili Trenitalia.

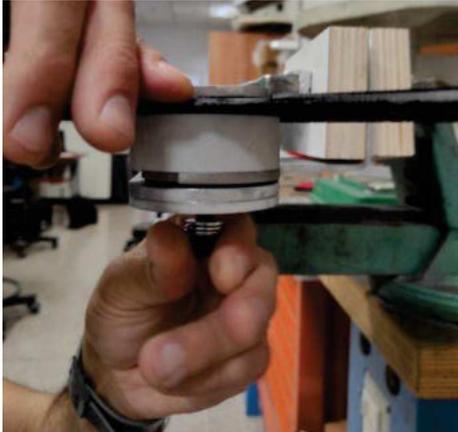
4 PROCEDURE DI MONTAGGIO PREVISTE

Di seguito sono riportati gli step completi di montaggio della paratia tra sedili adiacenti.

Immagine	Descrizione step di montaggio
	<p>Posizionare su un supporto la staffa centrale</p>
	<p>Inserire vite M8x50 e rondella M8. Ripetere operazione sulle quattro asole</p>
	<p>Inserire spessore di forma in PEI nero e staffa di fissaggio in Ergal. Ripetere anche per lato sinistro</p>

	<p>Fissare staffa piegata centrale, con quattro viti M8x10</p>
	<p>Avvitare dalla parte esterna alla piega il tappo centrale e il fine corsa, con le viti previste a disegno</p>
	<p>Inserire le sedici sfere temprate nei fori equivalenti, dalla parte interna alla piega</p>

	<p>Inserire la controparte delle sfere in AISI316, con l'orientamento indicato</p>
	<p>Inserire nella paratia il componente metallico quadrato interno (per accoppiamento di forma), uno spessore in PEI stampato di 2 mm, e quattro viti svasate M5x35, dalla parte opposta, sul componente in acciaio relativo</p>
	<p>Aggiungere distanziale metallico dalla parte opposta alla testa delle viti</p>

	<p>Appoggiare l'assieme paratia così ottenuto sulla parte di staffa preparata in precedenza, avvitando le quattro viti svasate M5 nella flangia in 316. Per tenere insieme il tutto, utilizzare una vite centrale M8x50, con 6 molle a tazza accoppiate "a botte", dalla parte della testa. Avvitare la vite centrale con la parte opposta dell'assieme, filettata al centro M8.</p>
	<p>Dopo aver stretto a 1 Nm la vite centrale sul pezzo filettato, aggiungere un dado anti-svitamento di sicurezza.</p>
 <p>Zone di applicazione uretano adesivo</p>	<p>Incollare due strisce di uretano adesivo (spessore 1 mm) sulle parti della staffa centrale che andranno a contatto con il retro dei sedili per incrementare la tenuta.</p> <p>Utilizzare le staffe esterne per inserire la struttura ottenuta tra due sedili, sfruttando il telaio degli stessi per il fissaggio. Stringere le quattro viti M8x50 più esterne (due a dx due a sx), per fissare l'assieme ai sedili.</p>

	<p>Inserire fodera in tessuto sopra la paratia flessibile, chiudendola con la zip.</p> <p>L'operazione di inserimento fodera è escluso per la paratia in PC, che è fresata e pronta</p>
---	---

Analogamente, di seguito sono riportati gli step di montaggio per la barriera lato corridoio.

Immagine	Descrizione step di montaggio
	<p>Posizionare staffa laterale</p>
	<p>Avvitare dalla parte interna alla piega il tappo centrale e il fine corsa, con le viti fornite a disegno</p>

	<p>Inserire le sedici sfere temprate nei fori equivalenti, dalla parte interna alla piega</p>
	<p>Inserire la controparte delle sfere in AISI316, con l'orientamento indicato</p>
	<p>Inserire nella paratia il componente metallico quadrato interno (per accoppiamento di forma), uno spessore in PEI stampato di 2 mm, e quattro viti svasate M5x35, dalla parte opposta, sul componente in acciaio relativo</p>

	<p>Appoggiare l'assieme paratia così ottenuto sulla parte di staffa preparata in precedenza, avvitando le quattro viti svasate M5 nella flangia in 316. Per tenere insieme il tutto, utilizzare una vite centrale M8x50, con 6 molle a tazza accoppiate "a botte", dalla parte della testa. Avvitare la vite centrale con la parte opposta dell'assieme, filettata al centro M8.</p>
	<p>Dopo aver stretto a 1 Nm la vite centrale sul pezzo filettato, aggiungere un dado anti-svitamento di sicurezza.</p> <p>Fissare l'assieme così tenuto al sedile sulla parte laterale, sfruttando le stesse viti e gli stessi dadi che tengono fissate le maniglie, in modo da inserire la staffa tra maniglia e telaio sedile prima di serrare le due viti.</p>
	<p>Inserire fodera in tessuto funzionalizzato sopra la paratia flessibile, chiudendola con la zip</p> <p>L'operazione di inserimento fodera non è necessaria per la paratia in policarbonato, la quale verrà funzionalizzata tramite applicazione di una pellicola adesiva antivirale.</p>

5 PROCESSO DI MANUTENZIONE E SANIFICAZIONE

Per quanto riguarda il divisorio con rivestimento in tessuto, in caso di danni come strappi, tagli o atti vandalici ed in generale problemi alla barriera, questa è studiata per garantire sia una veloce e facile sostituzione del rivestimento sia della struttura stessa. Per quanto riguarda la sanificazione e il mantenimento delle caratteristiche virucide, il tessuto funzionalizzato del rivestimento utilizzato nel prototipo resiste a temperature tra -20° e 150° C e permette fino a 40.000 cicli di lavaggio ed ha un'efficacia di almeno 4 mesi su tessuti e velluti (12 mesi per materiali del rivestimento in pelle ed ecopelle)¹.

Anche la soluzione in policarbonato rivestito con film antivirale, in caso di problemi, è studiata per garantire sia una veloce e facile sostituzione della barriera stessa. Il film superficiale adesivo con caratteristiche antivirali può essere inoltre facilmente sostituito in caso di graffi o strappi irreparabili, riportando la funzionalità al 100%. In generale, per un buon mantenimento del film si consiglia una costante pulizia, per cui è consigliato utilizzare acqua con panni morbidi e detergenti non aggressivi. È sconsigliato utilizzare spugne e panni ruvidi, paste abrasive o solventi. Una pulizia con prodotti e strumenti non adeguati può provocare un degrado precoce del film o annullare le proprietà antivirali ed antibatteriche, è necessario quindi seguire le istruzioni fornite dal produttore del materiale. Se si effettuano lavaggi con acqua a pressione, è necessario non mirare mai il getto nei bordi del film poiché la forza dell'acqua potrebbe creare sollevamenti e distaccamenti. I film se mal curati potrebbero irrimediabilmente opacizzarsi e rigarsi, deteriorarsi e/o perdere le caratteristiche antibatteriche e antivirali. Al fine di ottenere la massima azione antivirale e antibatterica del prodotto si consiglia una manutenzione regolare della superficie².

Per entrambe le soluzioni, la presenza di sporco potrebbe ridurre sensibilmente l'efficacia dell'azione antivirale e antibatterica.

¹ <https://www.autobusweb.com/sedili-anti-covid-autobus-airdal-kiel-italia/>

² <https://www.apaspa.com/film-antivirale/>

APPENDICE A

DOCUMENTAZIONE A CORREDO DEL
PROTOTIPO 1 (DISEGNI DI DETTAGLIO,
DATASHEET MATERIALI, CERTIFICAZIONI)

1

2

3

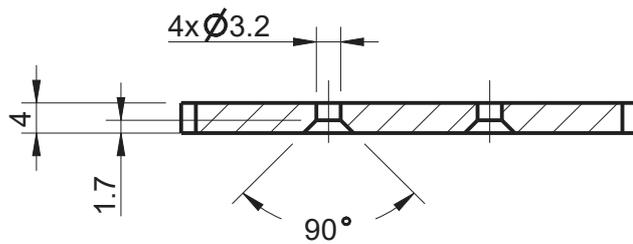
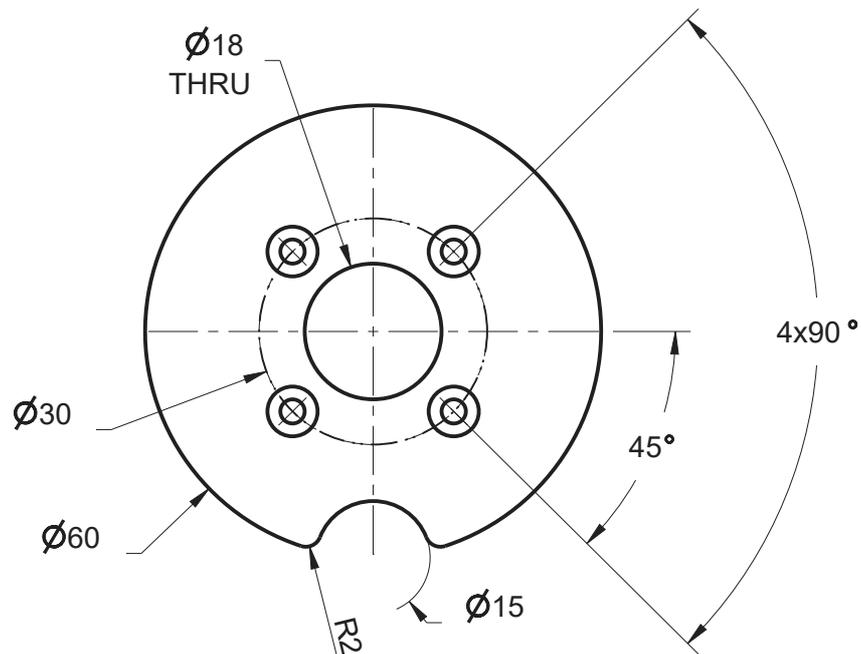
4

A

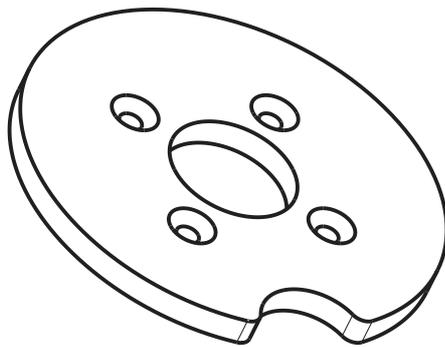
B

C

D



SECTION A-A



Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

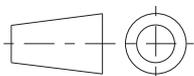
General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.027

A4

Status

CHANGE



Description

Tappo

Scale

Sheet

Drawing code

000028354 Rev. 00

Date

1:1
1/1
31-Mar-2021

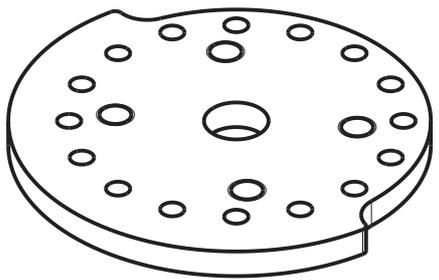
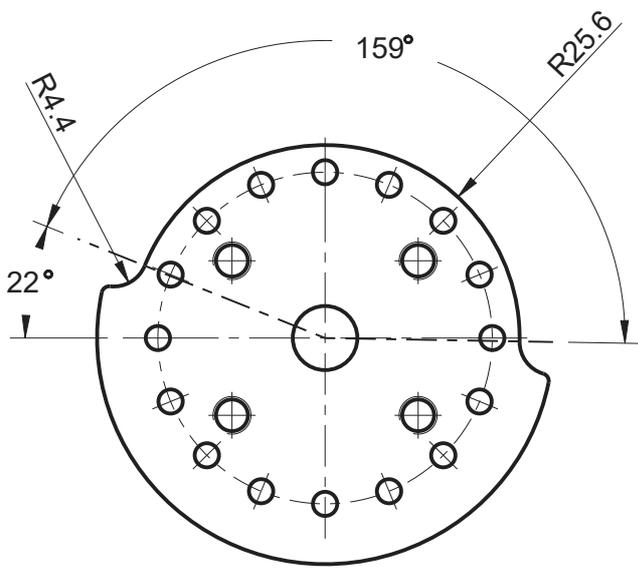
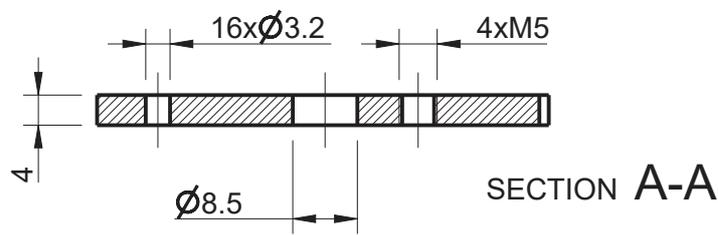
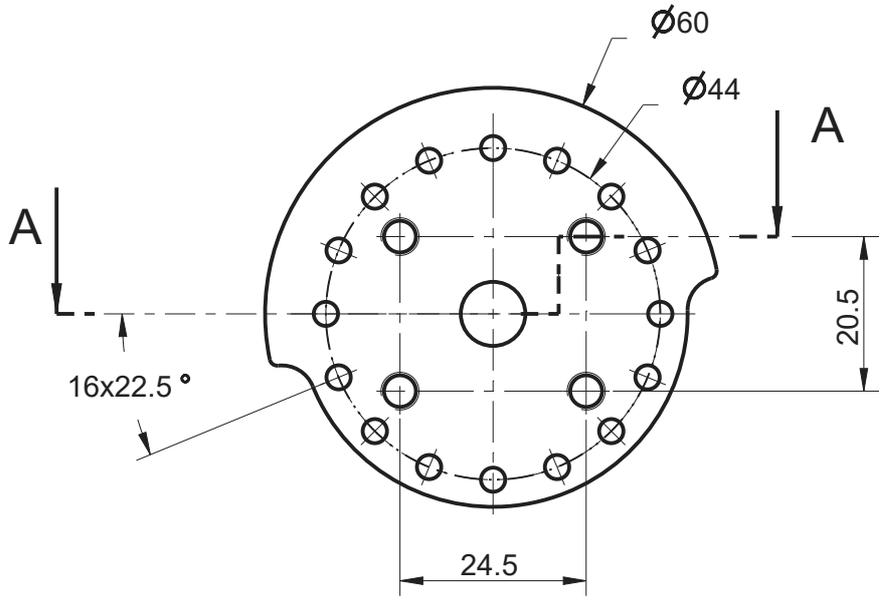
1 2 3 4

A

B

C

D



Material: AISI_316		Undim. Rounds	Undim. Chamfers		
Treatment: XXXXXXXXXXXX		R=1.000	0.500 x 45 °		
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO		
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H		Roughness		
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg	Size
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	0.071	A4
	Status	[REDACTED]			
	Description	Flangia di posizionamento		Scale	Sheet
	Drawing code	000028356 Rev. 01		1:1	1/1
					Date
				23-Apr-2021	

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

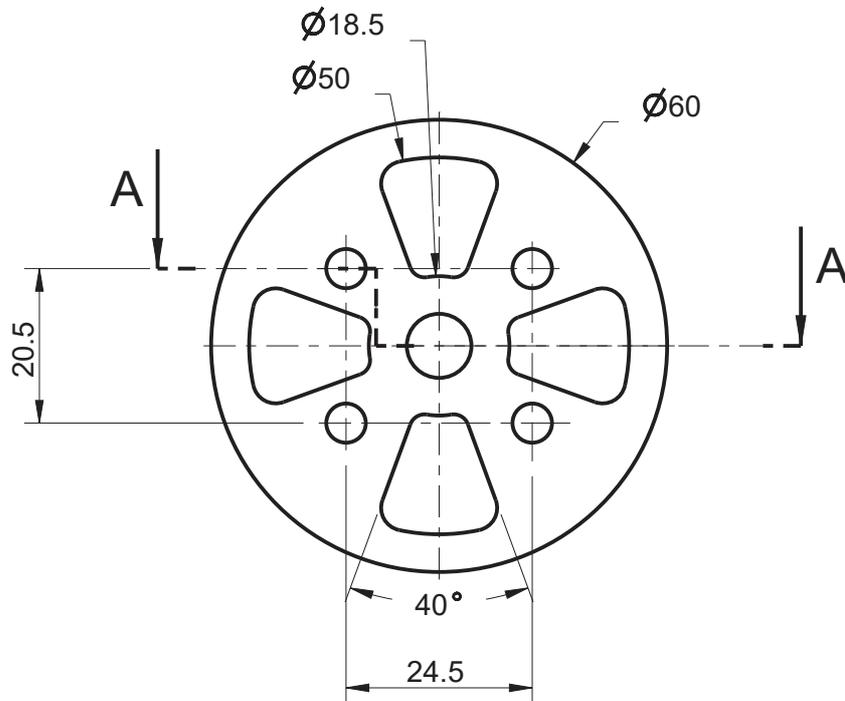
1

2

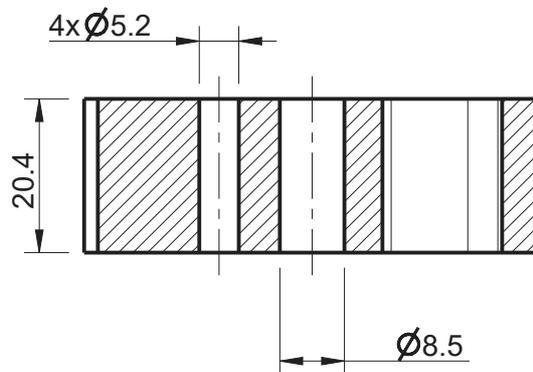
3

4

A

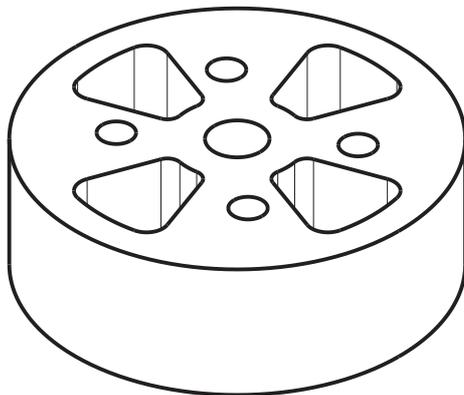


B



SECTION A-A

C



D

Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

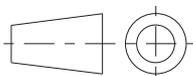
Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6/✓



Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.112

A4

Status

Rilasciato



Description

Distanziale meccanismo

Scale

Sheet

Drawing code

000028358 Rev. 00

1:1

1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

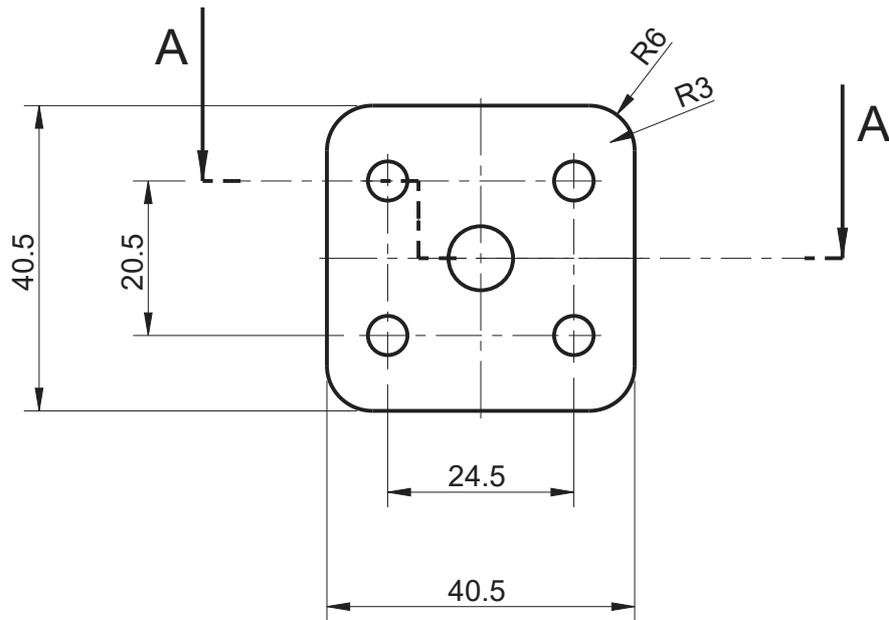
1

2

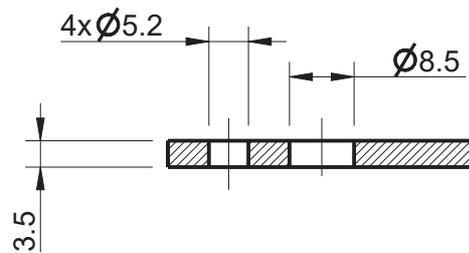
3

4

A

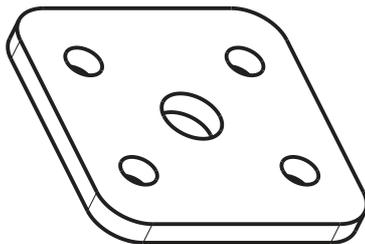


B



SECTION A-A

C



D

Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

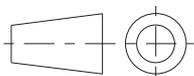
General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.014

A4

Status

Rilasciato



Description

Flangia blocco paratia

Scale

Sheet

Drawing code

000028360 Rev. 00

1:1

1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

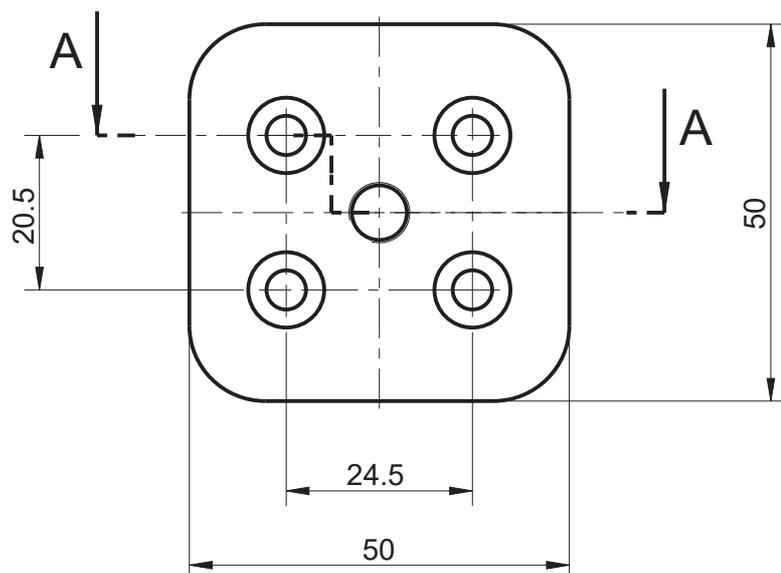
1

2

3

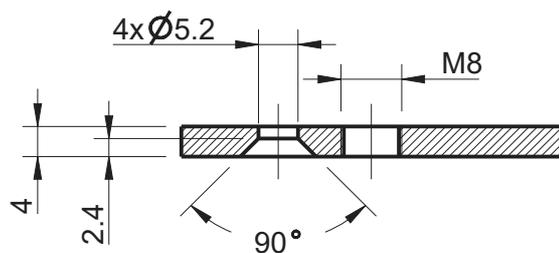
4

A



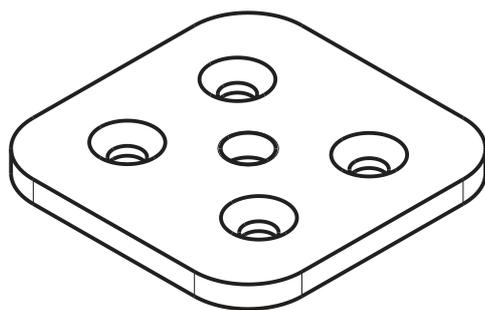
B

C



SECTION A-A

D



Material: AISI_316

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

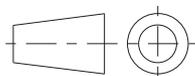
Roughness

Dimensional Tolerance class - m

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Geometric Tolerance class - H



Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.071

A4

Status

Rilasciato



Description

Flangia finale

Scale

Sheet

Drawing code

000028362 Rev. 00

Date

1:1
1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

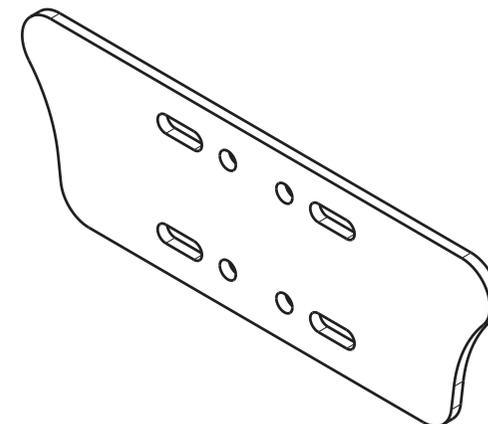
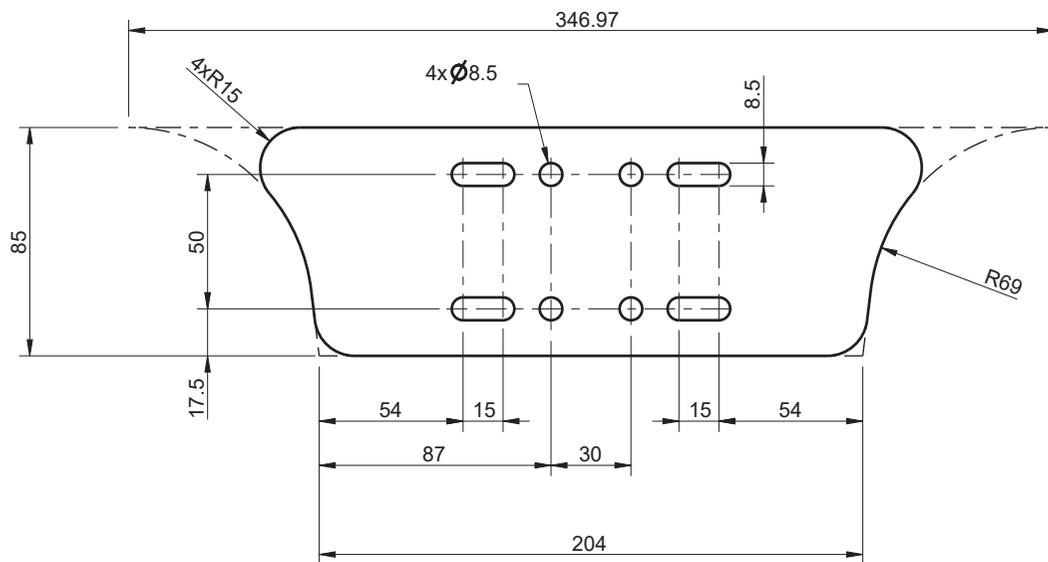
4

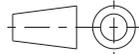
3

2

1

0



Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXX		R=0.500	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H		Roughness	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg Size 0.253 A3
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	
Status	Rilasciato			Scale Sheet 1:2 1/1 Date 03-Mar-2021
	Description	Supporto posteriore		
	Drawing code	000028387 Rev. 00		

1 2 3 4 5 6 7 8

A

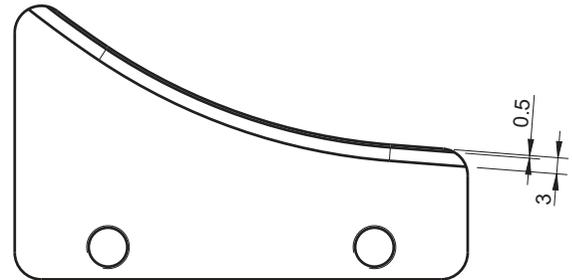
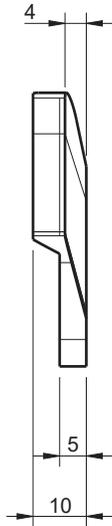
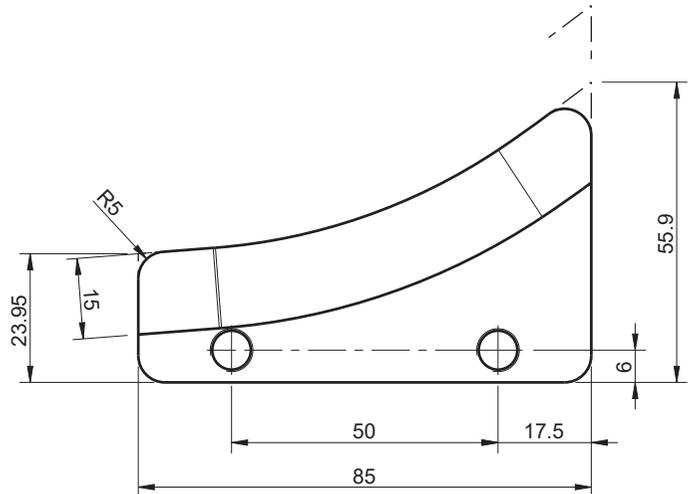
B

C

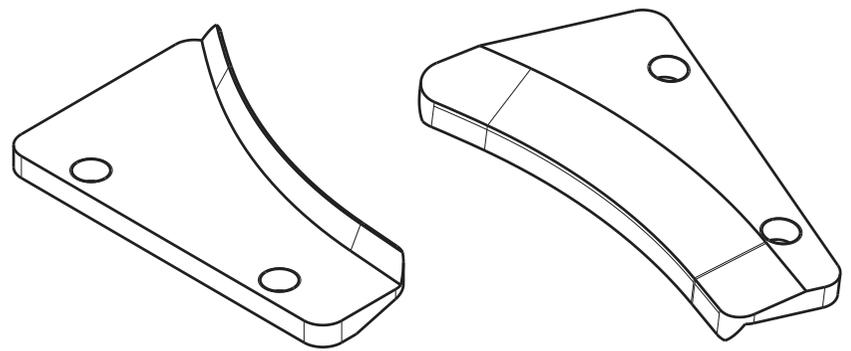
D

E

F



Le due superfici fresate nell'aggancio possono essere eseguite con fresa disponibile seguendo la geometria STP per quanto possibile



1 2 3 4 5 6 7 8

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXX		R=5	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H		Nut screw 6H-screw 6g	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. traverso	M. Laffranchi	0.034
Status	CHANGE			Size
	Description	Supporto anteriore dx		Scale
	Drawing code	000028389 Rev. 00		Sheet
				1:1
				Date
				02-Apr-2021

A

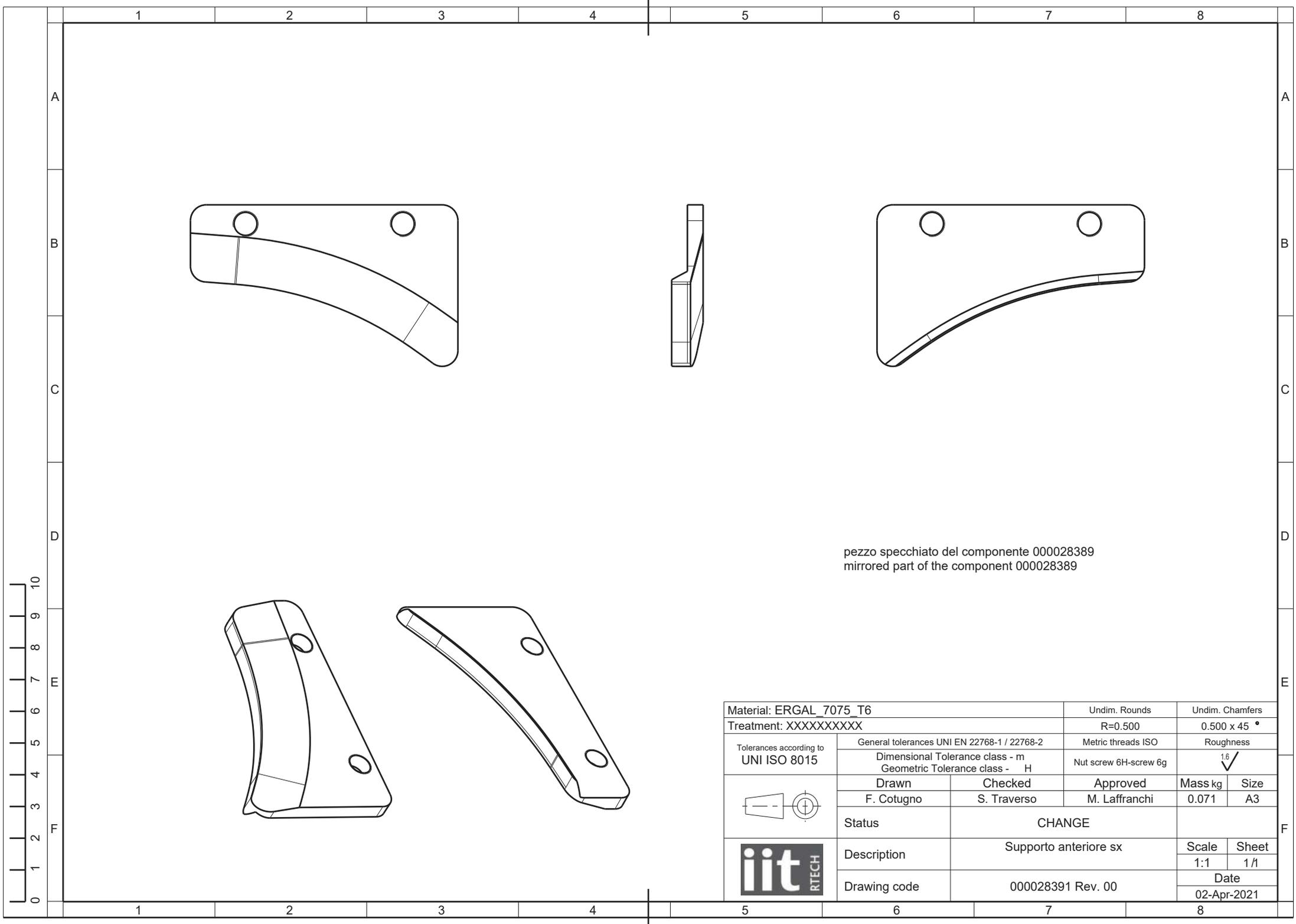
B

C

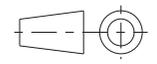
D

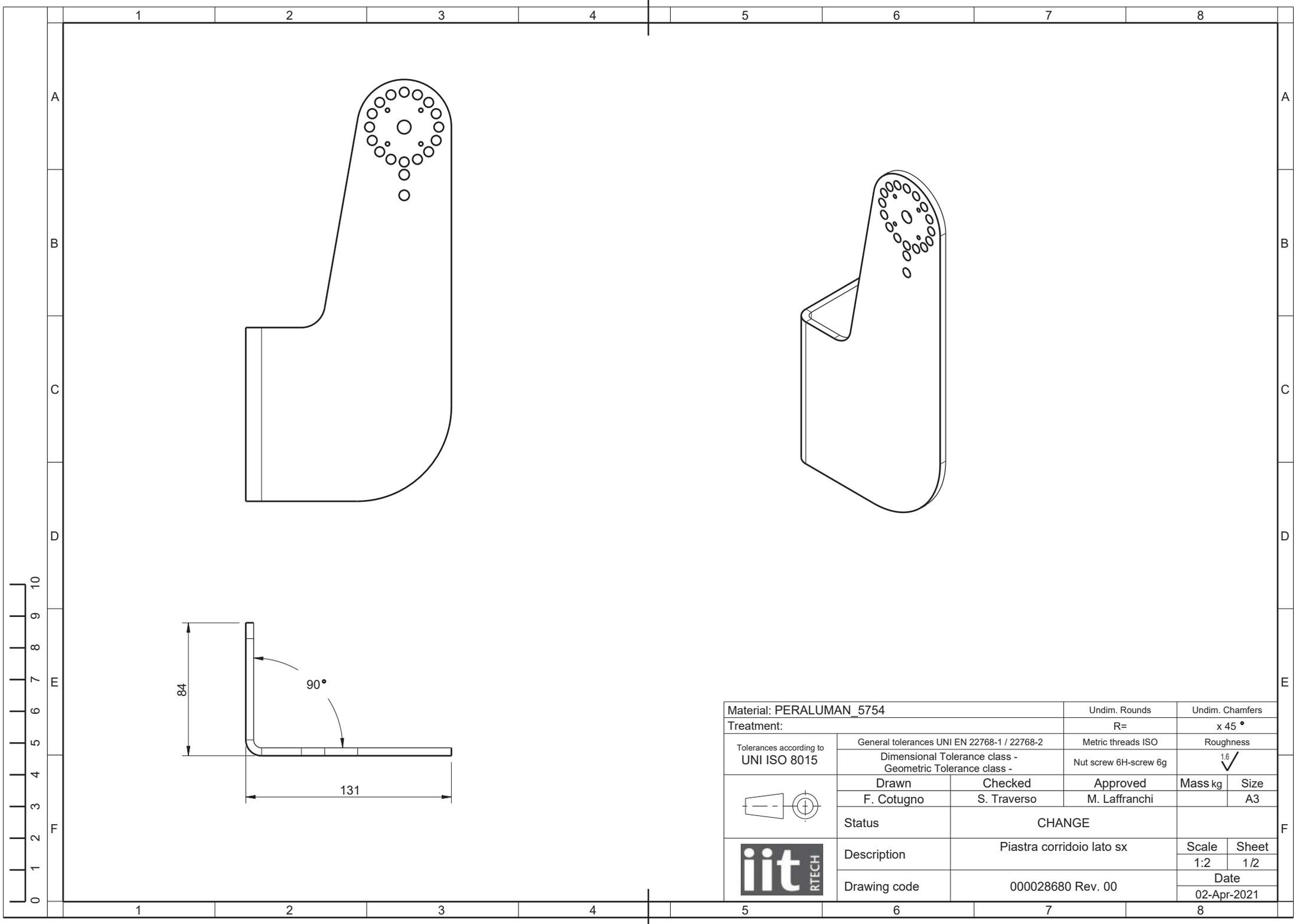
E

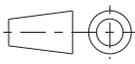
F

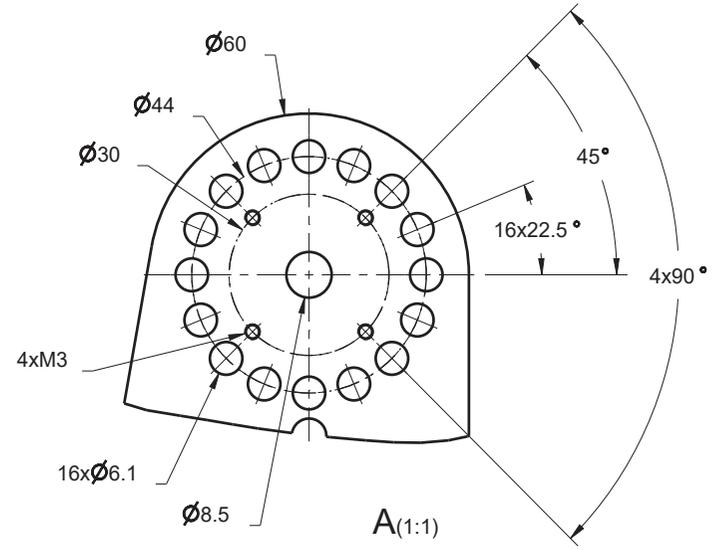
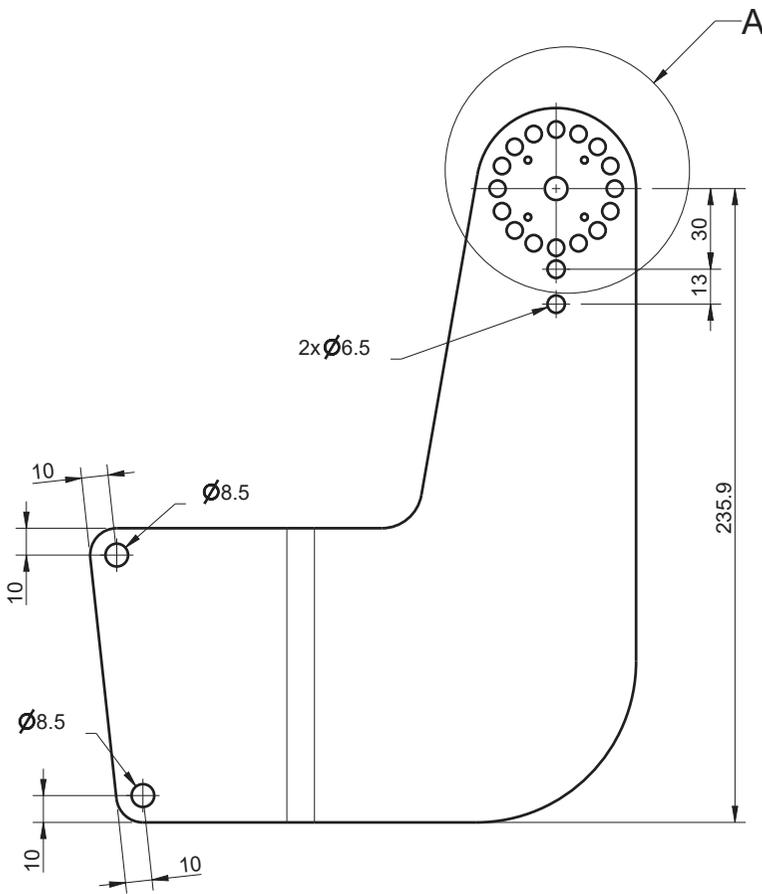
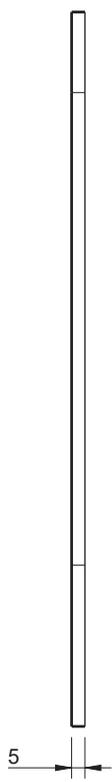


pezzo specchiato del componente 000028389
 mirrored part of the component 000028389

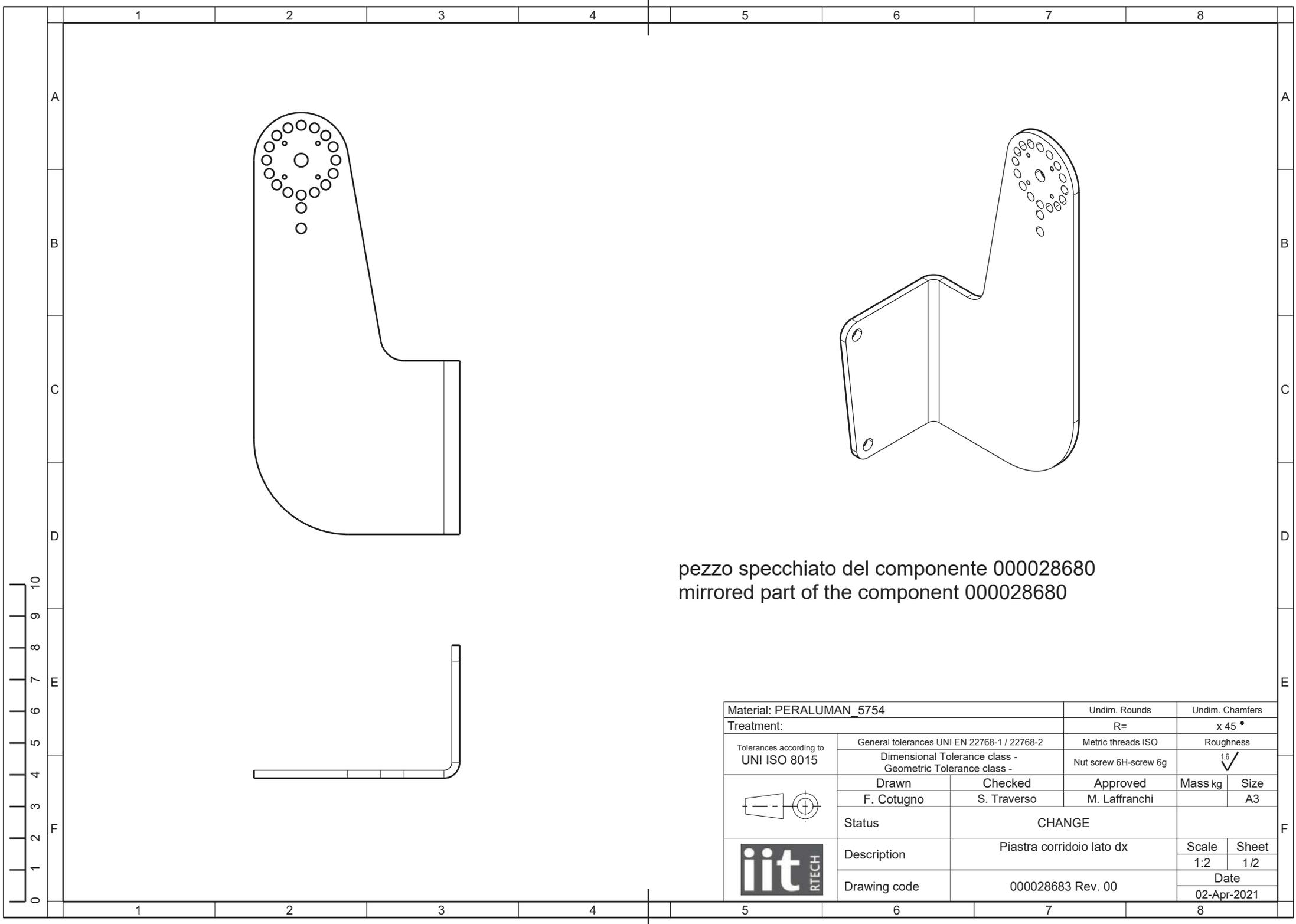
Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXX		R=0.500	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	0.071
Status	CHANGE			Size
	Description	Supporto anteriore sx		Scale
	Drawing code	000028391 Rev. 00		Sheet
				Date
				02-Apr-2021



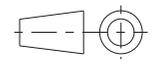
Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra corridoio lato sx		Scale
	Drawing code	000028680 Rev. 00		Sheet
				Date
			02-Apr-2021	



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45°	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra corridoio lato sx		Scale
	Drawing code	000028680 Rev. 00		Sheet
				Date
				02-Apr-2021



pezzo specchiato del componente 000028680
 mirrored part of the component 000028680

Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg Size
	Description	Piastra corridoio lato dx	
	Drawing code	000028683 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:2	1/2
		Date	
		02-Apr-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

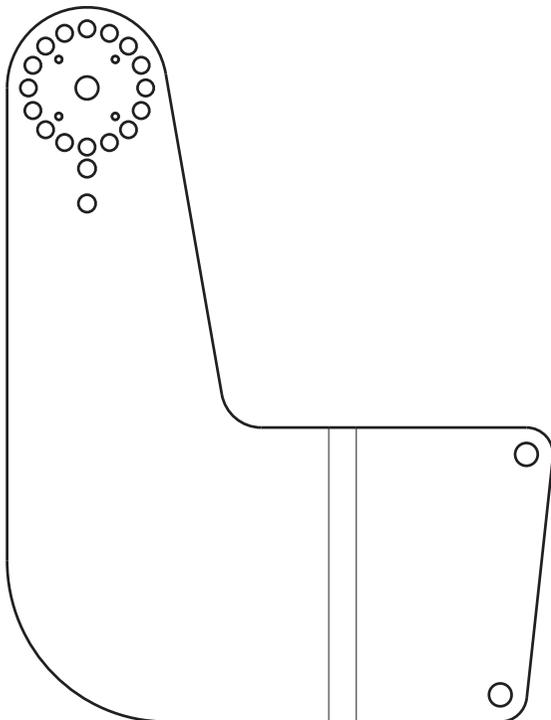
B

C

D

E

F



pezzo specchiato del componente 000028680
 mirrored part of the component 000028680



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra corridoio lato dx		Scale
	Drawing code	000028683 Rev. 00		Sheet
				Date
				02-Apr-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1

2

3

4

5

6

7

8

A

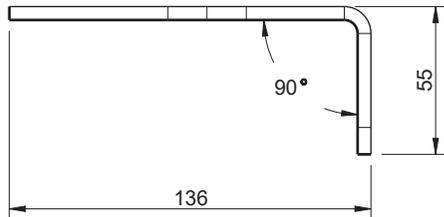
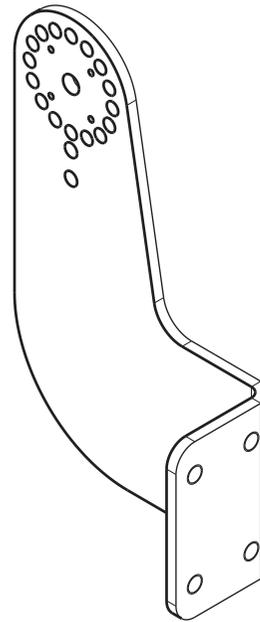
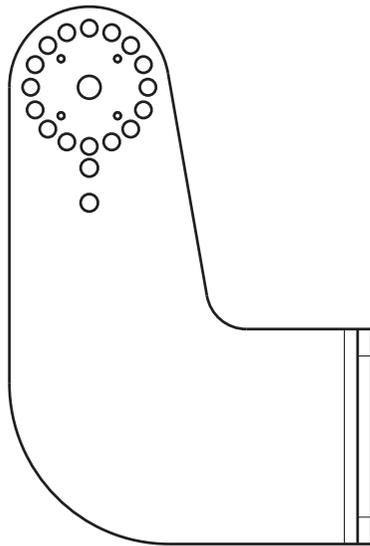
B

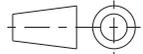
C

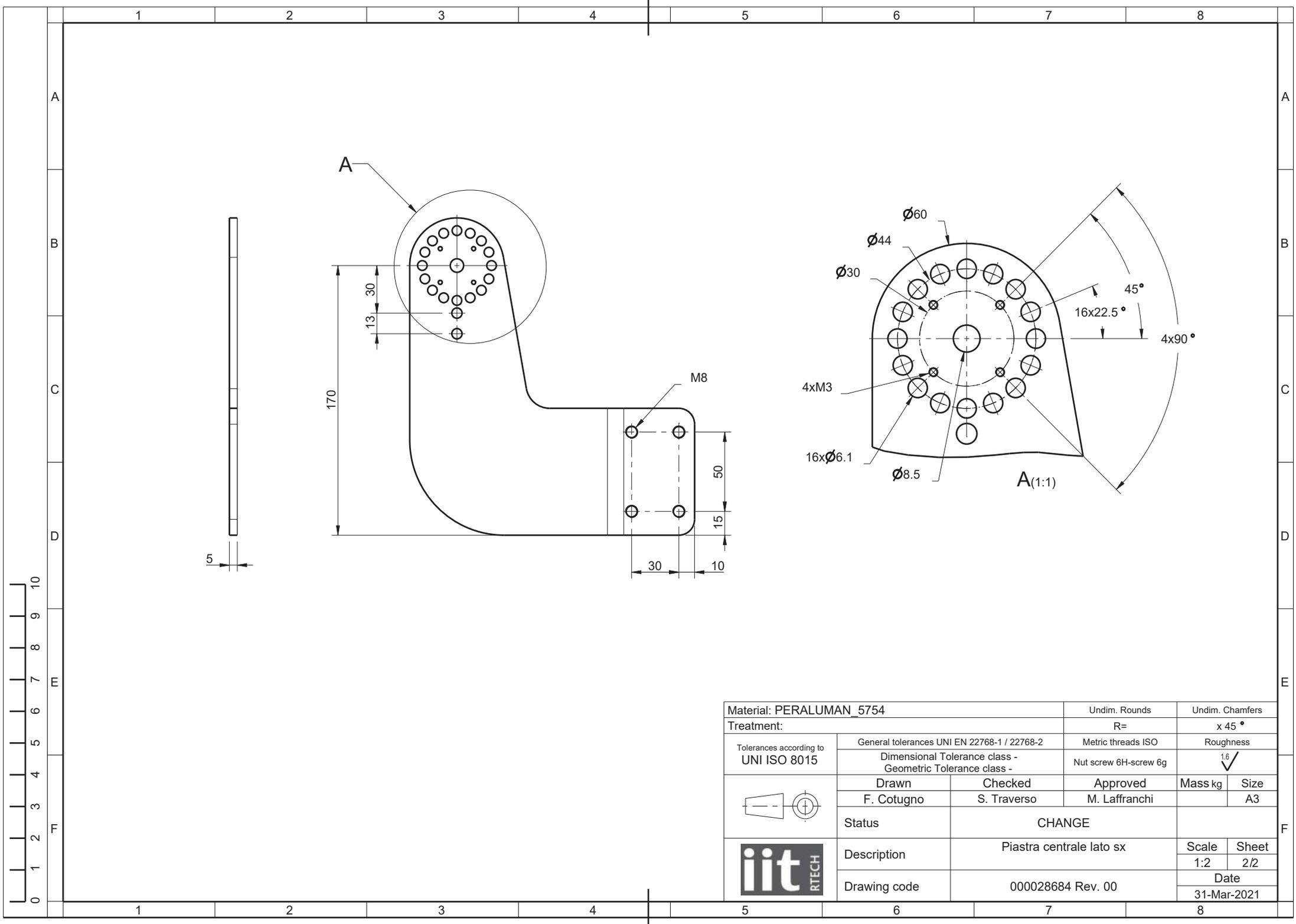
D

E

F



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg Size
	Description	Piastra centrale lato sx	Scale Sheet
	Drawing code	000028684 Rev. 00	1:2 1/2
			Date
			31-Mar-2021



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45°
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg
	Description	Piastra centrale lato sx	
	Drawing code	000028684 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:2	2/2
		Date	
		31-Mar-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

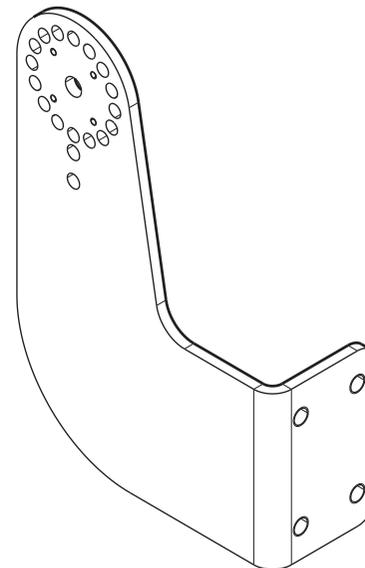
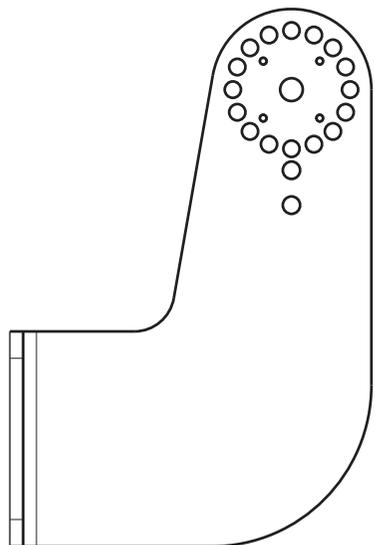
B

C

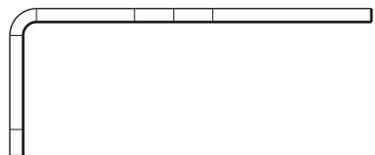
D

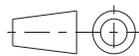
E

F



pezzo specchiato del componente 000028684
mirrored part of the component 000028684



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra centrale lato dx		Scale
	Drawing code	000028688 Rev. 00		Sheet
				Date
				31-Mar-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

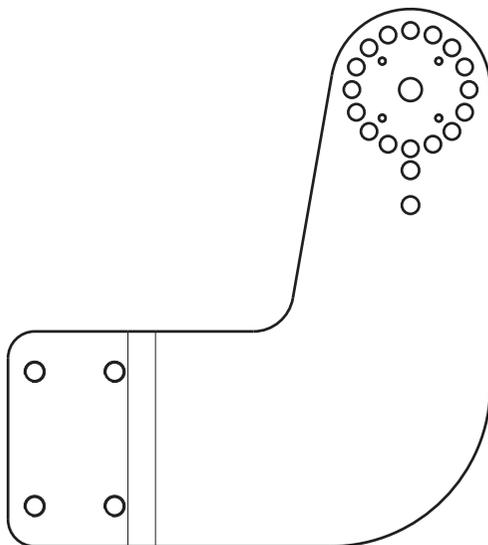
B

C

D

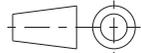
E

F



pezzo specchiato del componente 000028684
mirrored part of the component 000028684



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=		x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra centrale lato dx		Scale
	Drawing code	000028688 Rev. 00		Sheet
				Date
				31-Mar-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1

2

3

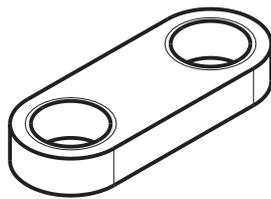
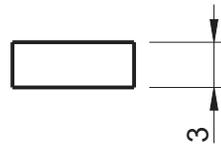
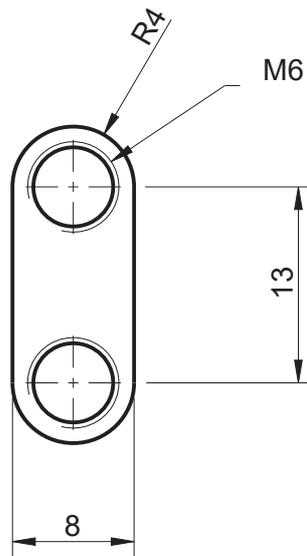
4

A

B

C

D



Material: AISI_316

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

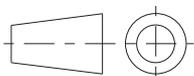
Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6/✓



Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.003

A4

Status



Description

Finecorsa

Scale

Sheet

Drawing code

000029446 Rev.

2:1

1/1

Date

31-Mar-2021

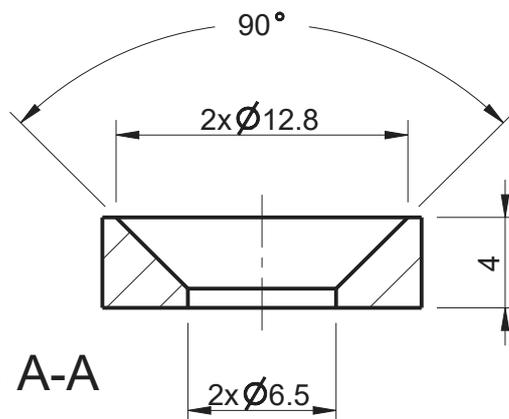
1

2

3

4

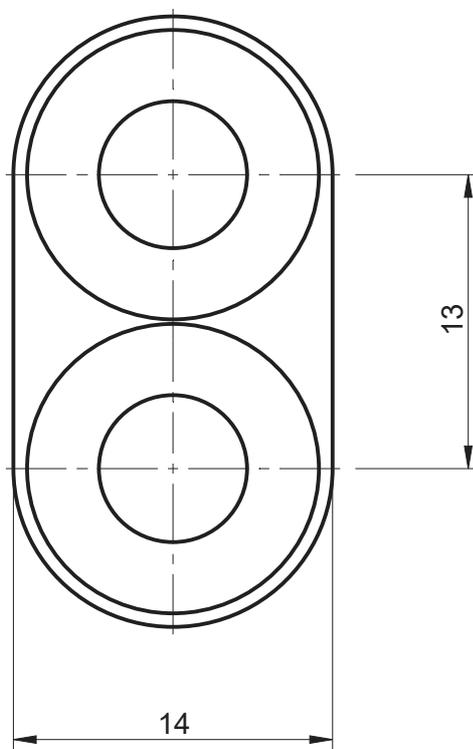
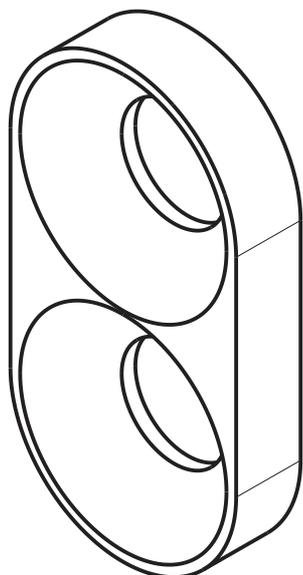
A



SECTION A-A

B

C



D

Material: ERGAL70

Treatment: XXXXXXXXXXXX

Undim. Rounds

R=0.500

Undim. Chamfers

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Issued

Drawn

Checked

Approved

Mass Kg

Rev.

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.002

0

Assembly Ref.

Description

Distanzale finecorsa

Scale

Sheet

3:1

1/1

Date

Drawing code

000029544

07-Apr-21

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

ARTICOLO : (Article) :	080			
DESCRIZIONE : (Description) :	Velluto circolare Circular velvet			
CARATTERISTICHE (Characteristics)	Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	Valori attuali (Actual values)	Metodo (Method)
Grammatura tessuto (Weight per square meter)	g/m ²	520 ± 3%		UNI EN 12127 DIN 53844
Titolo filati (Count yarn)	Dtex	dtex 167/2		UNI EN ISO 2062 DIN 53530/53852
Fili a cm (Yarn/cm)	maglie ranghi	≥ 124/dm ≥ 89/dm		DIN 53833
Densità del velluto (Velvet density)	mg/cm ³	≥ 74		TL 918427 Appendix I
Spessore totale (Total thickness)	mm	2,1 ± 0,2		UNI EN ISO 5084 DIN 53855
Composizione pelo (composition pile)	%	100 % Polyester FR		Legge 883 BN 918427
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) (Tensile strenght - Warp and Weft)	N	O ≥ 300 T ≥ 300		UNI EN ISO 13934-1
Resistenza all'usura Martindale (Martindale abrasion)	(cycles)	> 150.000		UNI EN ISO 12947-2
Perdita di peso (Mass loss)		< 30 %		TL 918427 Appendix II
Solidità alla luce (Light fastness)	Blu scale	D ≥ 5 S		UNI EN ISO 105-B02
Solidità effetti organici (Effect organic solvents)		D ≥ 4 S		UNI EN ISO 105-X05
Solidità al lavaggio commerciale (Wash fastness 40°)		D ≥ 4 S		UNI EN ISO 105-C10
Solidità acidi e alcali (Acid and alkali fastness)	Gray scale	D ≥ 4 S		UNI EN ISO 105-E05/06
Solidità acqua (Water fastness)		D ≥ 4 S		UNI EN ISO 105-E01
Solidità allo sfregamento secco e umido (Friction fastness dry and wet)		D ≥ 4 S		UNI EN ISO 105-X12
Variazione dimensionale (Dimensional changes)	%	≤ 3 %		EN ISO 3759
Classe di infiammabilità (Flammability class)		S4		
Classe di diffusione fumi (Smoke diffusion class)		SR2		DIN 5510-2 DIN 5510-2 annex 2
Classe di gocciolamento (Dripping class)		STD2		
Reazione al fuoco (Fire reaction)	HL	HL3		EN455445-2 R21
Opacità e tossicità fumi (Opacity and toxicity of smoke)				
Abbreviazioni (Abbreviations) O = Ordito (Warp) T = Trama (Weft) D = Degrado (Change of Shade) S = Scarico (Staining)	QM			DATE 02/07/2019
				

RAPPORTO DI PROVA / TEST REPORT NO. 1332.1IS0040/19

METODO DI PROVA:

Test method

UNI EN 45545-2: 2015

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Description of the standard

Requisiti di comportamento al fuoco di materiali e componenti
 Requirements for fire behaviour of materials and components

RICHIEDENTE:

Sponsor

BOTTO R.O. INTERIOR S.r.l.

Via Luigi Pirandello, 29
 84085 - Mercato San Severino (SA)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: Articolo 080

Denomination of the material

DESCRIZIONE DEL MATERIALE:

Description of the material

Provini composti per mobili imbottiti costituiti da un velluto di colore base blu con motivi accoppiata con un interposto di colore nero a sua volta su un espanso flessibile di colore bianco.
 Specimens of upholstered composite consisting of a blue base colour velvet with patterns coupled with a black interliner in turn on a white flexible foam.

Questo documento fa riferimento ai Rapporti di Prova no. 1332.1IS0030/19, no. 1332.1IS0050/19 e no.1332.1IS0022/19 emessi da questo Laboratorio. Il Laboratorio non è stato coinvolto in nessuna procedura di campionamento della produzione.
 This certificate refers to the Test Reports no. 1332.1IS0030/19, no. 1332.1IS0050/19 and no. 1332.1IS0022/19 issued by this Laboratory. The Laboratory has not been involved in any procedure of sampling of the production.

Prodotto / Product	F1A - F1B - F1E - Upholstery for passenger seats and head rest		
Requisiti / Requirements	R21		
Prove richieste Tests required	EN ISO 5659-2 (25 kW/m ² , Flaming)	ISO 5659-2 (25 kW/m ²) Annex C	EN ISO 5660-1 (25 kW/m ²)
Parametro / Parameter	Ds max	CIT _G	Marhe (kW/m ²)
Valori trovati / Values found	195	CIT _G (4min) = 0.07 CIT _G (8min) = 0.09	34.1
Limiti di accettazione Acceptance limits	R21	R21	R21
	HL1 < 300	HL1 < 1.2	HL1 < 75
	HL2 < 300	HL2 < 0.9	HL2 < 50
	HL3 < 200	HL3 < 0.75	HL3 < 50

VALUTAZIONE / JUDGEMENT

Sulla base dei risultati di prova sopra riportati il materiale in oggetto **È CONFORME** alle richieste di UNI EN 45545-2: 2015 per i livelli di rischio HL1 - HL2 - HL3 set di requisiti R21.

On the basis of the above results the sample in object **COMPLIES** with the requirements of UNI EN 45545-2: 2015 for the Hazard Levels HL1 - HL2 - HL3 requirements set R21.

Prato, 18/07/2019

Il Responsabile Certificazione
 The Certification Manager

Il Direttore del Laboratorio
 The Director of the Laboratory

Valid until: 17/07/2024 (*)

P. Massimo Borsini

Luca Ermini



Questo documento deve essere letto congiuntamente ai Rapporti di Prova sopra riportati, per la descrizione del prodotto e per ogni altra notizia di dettaglio. Questo documento non costituisce approvazione di tipo né certificazione di prodotto né tantomeno dichiarazione di conformità, che spetta esclusivamente al Produttore / Sponsor. Il riconoscimento Certifer si riferisce alle prove di EN 45545-2 riportate nella lista pubblicata.
 This document has to be read in conjunction with the Test Reports listed above, for the description of the product and for every other detail. This document does not represent type approval or certification of the product neither declaration of compliance, that is exclusively under the responsibility of the Manufacturer or Sponsor. The Certifer approval refers to the tests according to EN 45545-2 reported in the published list.
 (*) Validità riferita alla prescrizione di / Validity referred to the prescription of Reg. (UE) 1302/2014 (12.12.2014) 54.2.10.2.1 (3)

ARTICOLO : 3011 (Article) :	DESCRIZIONE : TESSUTO (Description) :
--	---

CARATTERISTICHE (Characteristics)	Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	valori rilevati (Note)	METODO (Method)
Grammatura (Weight gr/sqm)	g/m ²	330 ± 3%		UNI 5114-3 UNI EN 12127
Composizione (Composition)		100% PES FR		LEGGE 883/73
Armatura base (Basic weave)		Flat weave		UNI 8099
Numero fili ordito e trama (Number of threads warp and weft)	warp/cm	≥ 20		UNI EN 1049-2
	weft/cm	≥ 20		
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) (Tensile strenght - Warp and Weft)	N	O ≥ 300		UNI EN ISO 13934-1
	N	T ≥ 250		
Scorrimento delle cuciture (Seam slippage)	N	O ≥ 200		UNI EN ISO 13936-1
	N	T ≥ 200		
Resistenza all'usura (Abrasion resistance)	cicli (cycles)	≥ 30.000		UNI EN ISO 12947-2
Resistenza al pilling (Pilling resistance)	grado (grade)	4		UNI EN ISO 12945-2
Solidità alla luce artificiale (Fastness to artificial light)	scala blu (blu scale)	D ≥ 5		UNI EN ISO 105-B02
Solidità sfregamento a secco (Stability to dry rubbing)	scala grigi (gray scale)	D ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-X12
Solidità lavaggio a secco (Stability to dry cleaning)		S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-D01
Solidità al lavaggio meccanico 40°C (Stability to mechanical cleaning at 40°C)		D ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-C10
Solidità al sudore (Stability sweaft)		S ≥ 4/5		UNI EN ISO 105-E04
Cambiamento dimensionale a 40° (Dimension changes at 40°)		%	< 1,5	
Reazione al fuoco e Classe di fumo (Fire reaction & Smoke class)	Livello Rischio (Hazarl Level)	HL1-HL2-HL3	Requirement R22	UNI CEI EN 45545:2015

Abbreviazioni (Abbreviations) O = Ordito (Warp) T = Trama (Weft) D = Degrado (Change of Shade) S = Scarico (Staining)		DATE 02/07/2019
--	--	------------------------

RAPPORTO DI PROVA / TEST REPORT
NO. 1467.1IS0040/20

METODO DI PROVA:

Test method

UNI EN 45545-2: 2015

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Description of the standard

Requisiti di comportamento al fuoco di materiali e componenti
 Requirements for fire behaviour of materials and components

RICHIEDENTE:

Sponsor

BOTTO R.O. INTERIOR S.r.l.
 Via Luigi Pirandello, 29
 84085 - Mercato San Severino (SA)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE:

Denomination of the material

3011

PESO NOMINALE DEL MATERIALE:

Nominal weight of the material

330 g/m²

DESCRIZIONE DEL MATERIALE:

Description of the material

Tessuto di colore rosso.
 Fabric of red colour.



Questo documento fa riferimento ai Rapporti di Prova no. 1467.0IS0030/20, no. 1467.1IS0030/20, e no. 1467.1IS0050/20 emessi da questo Laboratorio. Il Laboratorio non è stato coinvolto in nessuna procedura di campionamento della produzione.
 This certificate refers to the Test Reports no. 1467.0IS0030/20, no. 1467.1IS0030/20 and no. 1467.1IS0050/20 issued by this Laboratory. The Laboratory has not been involved in any procedure of sampling of the production.

Prodotto / Product	F4 - Antimacassar		
Requisiti / Requirements	R22		
Prove richieste / Tests required	EN ISO 4589-2	EN ISO 5659-2	NF X 70-100-1/-2
Parametro / Parameter	LOI (%)	(25 kW/m ² - Flaming) Ds max	CIT _{NLP}
Valori trovati / Values found	32.8	146	0.10
	Per / For	Per / For	Per / For
Limiti di accettazione Acceptance limits	R22	R22	R22
	HL1: ≥ 28%	HL1: ≤ 600	HL1: ≤ 1.2
	HL2: ≥ 28%	HL2: ≤ 300	HL2: ≤ 0.9
	HL3: ≥ 32%	HL3: ≤ 150	HL3: ≤ 0.75

Legenda ---: Nessun requisito / No requirement

VALUTAZIONE / JUDGEMENT

Sulla base dei risultati di prova sopra riportati il materiale in oggetto **È CONFORME** alle richieste di **UNI EN 45545-2:2015** per livelli di rischio **HL1 - HL2 - HL3** per set di requisiti **R22**.

On the basis of the above results the sample in object **COMPLIES** with the requirements of **UNI EN 45545-2: 2015** for Hazard Levels **HL1 - HL2 - HL3** for requirements set **R22**.

Prato, 22/09/2020

Il Responsabile Certificazione

The Certification Manager

Massimo Borsini

Il Direttore del Laboratorio

The Director of the Laboratory

Luca Ermini

Valid until: 21/09/2025 (*)



Questo documento deve essere letto congiuntamente ai Rapporti di Prova sopra riportati, per la descrizione del prodotto e per ogni altra notizia di dettaglio. Questo documento non costituisce approvazione di tipo né certificazione di prodotto né tantomeno dichiarazione di conformità, che spetta esclusivamente al Produttore / Sponsor. Il riconoscimento Certifer si riferisce alle prove di EN 45545-2 riportate nella lista pubblicata.

This document has to be read in conjunction with the Test Reports listed above, for the description of the product and for every other detail.

This document does not represent type approval or certification of the product neither declaration of compliance, that is exclusively under the responsibility of the Manufacturer or Sponsor. The Certifer approval refers to the tests according to EN 45545-2 reported in the published list.

(*) Validità riferita alla prescrizione di / Validity referred to the prescription of Reg. (UE) 1302/2014 (12.12.2014) §4.2.10.2.1 (3)

		SCHEDA TECNICA TESSUTO Fabric Technical specification			Pag. 1 di 1
ARTICOLO : 6066 (Article) :		DESCRIZIONE : TESSUTO (Description) : (fabric)			CONFORME ALLA SPECIFICA 306477 Esp.8 Per quanto riguarda le caratteristiche elencate
CARATTERISTICHE (Characteristics)	Unità di Misura (Measure Unit)	Limiti (limited)	Note (Note)	METODO (Method)	
Grammatura (Weight gr/sqm)	g/m ²	160 ± 3%		UNI 5114-3 UNI EN 12127	
Composizione Composition		100% PES FR		LEGGE 883/73	
Armatura base Basic weave		Flat weave		UNI 8099	
Resistenza a trazione - (Ordito e Trama) Tensile strenght (Warp and Weft)	N	O ≥ 800 T ≥ 800		UNI EN ISO 13934-1:2013	
Resistenza alla lacerazione (Ordito e Trama) Tear resistance (Warp and Weft)	N	O ≥ 70 T ≥ 60		UNI EN ISO 13934-1:2013	
Scorrimento dei fili in corrispondenza delle cuciture Slippage resistance of yarns at a seam - fixed seam	N	O > 200 T > 200		UNI EN ISO 13936-1:2004	
Variazioni dimensionali al lavaggio ad umido Dimensional changes to wet cleaning	N	O ≤ 0,80 T ≤ 0,80		UNI EN ISO 6330:2012 + UNI EN ISO 3759:2011 + UNI EN ISO 5077:2008	
Solidità del colore alla luce artificiale Color fastness to artificial light	scala blu (blu scale)	D ≥ 5		UNI EN ISO 105-B02:2014	
Solidità al lavaggio meccanico 40°C Stability to mechanical cleaning at 40°C		D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-C10	
Solidità al lavaggio con solvente Stability cleaning with solvent	scala grigi (grey scale)	D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-X05	
Solidità del colore agli alcali Color fastness to alkalis		D ≥ 5 S ≥ 5		UNI EN ISO 105-E06:2006	
Determinazione del filtraggio luminoso Determination of light filtering	%	96,9		Specifica Tecnica Trenitalia n. 371335	
Reazione al fuoco e Classe di fumo Fire reaction & Smoke class	Livello Rischio (Hazard Level)	HL1-HL2-HL3	Requirement R1	UNI CEI EN 45545-2	
Abbreviazioni (Abbreviations) O = Ordito (Warp) T = Trama (Weft) D = Degrado (Change of Shade) S = Scarico (Staining)		BOTTO R.O. INTERIOR S.R.L. Sede: Ing. Galati, Via Luigi Pirandello, 29 84085 MERCATO SAN SEVERINO (SA) Tel. 0574 1594167 - Cell. 3483722299 E-mail: bottointerior@sigmail.it - botto@botto.it P. IVA: 05622780657			Data 04/09/2019

**RAPPORTO DI PROVA / TEST REPORT
 NO. 1466.1IS0040/20**

METODO DI PROVA:

Test method

UNI EN 45545-2: 2015

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Description of the standard

Requisiti di comportamento al fuoco di materiali e componenti
 Requirements for fire behaviour of materials and components

RICHIEDENTE:

Sponsor

BOTTO R.O. INTERIOR S.r.l.
 Via Luigi Pirandello, 29
 84085 - Mercato San Severino (SA)

DENOMINAZIONI DEL MATERIALE:

Denomination of the materials

6066

SPESSORE E PESO DEL TESSUTO:

Thickness and weight of the fabric

0.5 mm - 160 g/m²
 (valori nominali / nominal values)

DESCRIZIONE DEI MATERIALI:

Description of the materials

Tessuto di colore grigio.
 Fabric of grey colour.



Questo documento fa riferimento ai Rapporti di Prova no. 1466.0IS0100/20, no. 1466.1IS0022/20, no. 1466.1IS0030/20 e no. 1466.1IS0050/20 emessi da questo Laboratorio. Il Laboratorio non è stato coinvolto in nessuna procedura di campionamento della produzione.
 This certificate refers to the Test Reports no. 1466.0IS0100/20, no. 1466.1IS0022/20, no. 1466.1IS0030/20 and no. 1466.1IS0050/20 issued by this Laboratory. The Laboratory has not been involved in any procedure of sampling of the production.

Prodotto / Product INB	Tendine ed oscuranti nelle aree passeggeri e nelle aree e nei compartimenti del personale viaggiante Curtains and sunblind in passenger area and staff area, staff compartments				
Requisiti / Requirements	R1				
Prove richieste Tests required	EN ISO 5659-2 (50 kW/m ² , Smouldering)		EN ISO 5658-2	EN ISO 5659-2 Annex C	EN ISO 5660-1 (50 kW/m ²)
Parametro / Parameter	Ds (4)	VOF ₄	CFE (kW/m ²)	CIT _G	Marhe (kW/m ²)
Valori trovati Values found	105	279	>49.5	CIT _G (4min) = 0.06 CIT _G (8min) = 0.09	13.8
	Per / For		Per / For	Per / For	Per / For
Limiti di accettazione Acceptance limits	R1 HL1 < 600 HL2 < 300 HL3 < 150	R1 HL1 < 1200 HL2 < 600 HL3 < 300	R1 HL1 > 20 HL2 > 20 HL3 > 20	R1 HL1 < 1.2 HL2 < 0.9 HL3 < 0.75	R1 HL1 ---- ⁽¹⁾ HL2 < 90 HL3 < 60

Note / Notes ⁽¹⁾: Nessun requisito / No requirement.

VALUTAZIONE / ASSESSMENT

Sulla base dei risultati di prova sopra riportati il materiale in oggetto **È CONFORME** alle richieste di **UNI EN 45545-2: 2015** per i livelli di rischio **HL1 - HL2 - HL3** set di requisiti **R1**.

On the basis of the above results the sample in object **COMPLIES** with the requirements of **UNI EN 45545-2: 2015** for Hazard Levels **HL1 - HL2 - HL3** requirements set **R1**.

Prato, 22/09/2020

Il Responsabile Certificazione
 The Certification Manager
 Massimo Borsini

Il Direttore del Laboratorio
 The Director of the Laboratory
 Luca Ermini

Valid until: 21/09/2025 (*)



Questo documento deve essere letto congiuntamente ai Rapporti di Prova sopra riportati, per la descrizione del prodotto e per ogni altra notizia di dettaglio. Questo documento non costituisce approvazione di tipo né certificazione di prodotto né tantomeno dichiarazione di conformità, che spetta esclusivamente al Produttore / Sponsor. Il riconoscimento Certifer si riferisce alle prove di EN 45545-2 riportate nella lista pubblicata.
 This document has to be read in conjunction with the Test Reports listed above, for the description of the product and for every other detail. This document does not represent type approval or certification of the product neither declaration of compliance, that is exclusively under the responsibility of the Manufacturer or Sponsor. The Certifier approval refers to the tests according to EN 45545-2 reported in the published list.

(*) Validità riferita alla prescrizione di / Validity referred to the prescription of Reg. (UE) 1302/2014 (12.12.2014) §4.2.10.2.1 (3)

Test report n° 20200035/03

BOTTO R.O. INTERIOR S.R.L.
Via Luigi Pirandello, 29
84085 Mercato S. Severino (SA)

Informazioni test	
MATERIALE	TESSUTO
DENOMINAZIONE	BOTTO R.O. INTERIOR - TESSUTO 3059 ANTIVANDALO TRENI/BUS
METODO	ISO 18184:2019 "Textiles – Determination of antiviral activity of textile products"
Data di ricevimento	13 Ottobre 2020
Campioni	<ul style="list-style-type: none"> • Campione trattato: 20 x 20 mm; • Campione non trattato: 20 x 20 mm; • Tutti i campioni sono stati sterilizzati a 121°C per 15 minuti; • Volume dell'inoculo di prova: 200 uL.
Conservazione	Temperatura ambiente
Temperatura test	25°C ± 1°C
Temperatura incubazione	37°C ± 1°C
Ceppo virale	SARS-CoV-2_COV2019 ITALY/INMI1
Linea cellulare ospite permissiva	VERO E6
Tempo di contatto	1 h – 14 h



Calcolo dell'attività antivirale

L'attività antivirale è calcolata con la seguente formula:

$$M_v = \lg (V_a) - \lg (V_c)$$

dove

M_v è la valutazione dell'attività antivirale

$\lg (V_a)$ il logaritmo della media di TCID₅₀ delle tre repliche al tempo T0 rilevate sul controllo

$\lg (V_c)$ il logaritmo della media di TCID₅₀ delle tre repliche al tempo T rilevate sul campione trattato

Log TCID₅₀ inoculo: 6.5

Test di controllo					
	Media Log TCID ₅₀	TCID ₅₀ /1mL	Test valido se	Risultati	
Campione non trattato	4.00	10 ^{4.00}	(Lg TCID ₅₀ Non trattato - Lg TCID ₅₀ Trattato) < 0.5		
Campione trattato	3.75	10 ^{3.75}		0.25	Valido

Risultati del test

	Tempo	Media Log TCID ₅₀ Lg (V _a)	TCID ₅₀ / 1 mL	M	Test valido se
Campione non trattato	T0	5.00	10 ^{5.00}	/	/
	T1	4.75	10 ^{4.75}	0.25	M<1.0
	T14	1.75	10 ^{1.75}	3.25	



	Tempo	Media Log TCID ₅₀ Lg (V _c)	TCID ₅₀ /1 mL	M _v
Campione trattato	T1	4.50	10 ^{4.50}	0.50 [-68,38%]
	T14	1.50	10 ^{1.50}	3.50

Efficacia antivirale	
3.0 > M _v ≥ 2.0	Buon effetto
M _v ≥ 3.0	Effetto eccellente

Questo rapporto di prova si riferisce solo al campione testato; il nome e la descrizione del campione sono dichiarati dal Cliente. Questo rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente; la riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal Laboratorio.

I campioni rimanenti saranno conservati dal laboratorio per un mese dalla data di emissione del presente rapporto.

° Test in service (stesso Gruppo).

Prato, 26 Novembre 2020

Fine del Rapporto di Prova

Il Responsabile,

GIOVANNI
MICHELI
26.11
.2020
22:17:32
UTC



APPENDICE B

DOCUMENTAZIONE A CORREDO DEL
PROTOTIPO 2 (DISEGNI DI DETTAGLIO,
DATASHEET MATERIALI, CERTIFICAZIONI)

1

2

3

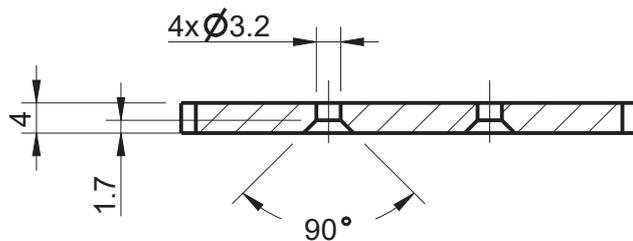
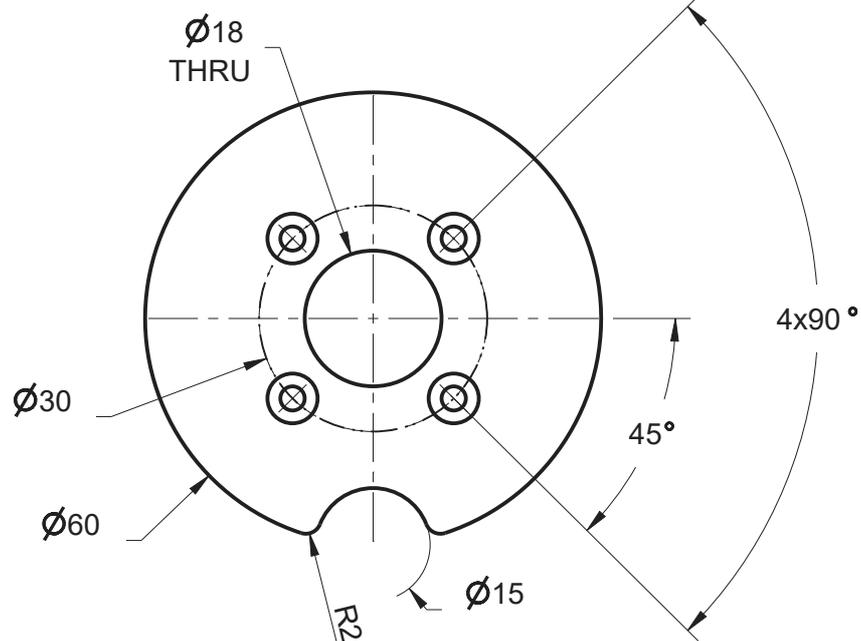
4

A

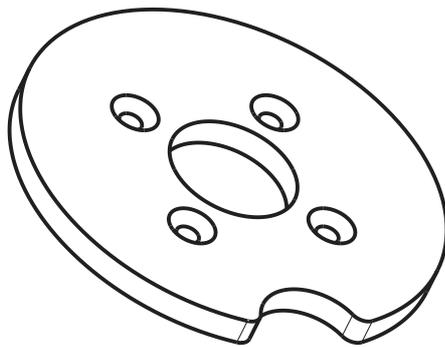
B

C

D



SECTION A-A



Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

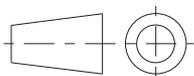
General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.027

A4

Status

CHANGE



Description

Tappo

Scale

Sheet

Drawing code

000028354 Rev. 00

Date

1:1
1/1

Date

31-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

1

2

3

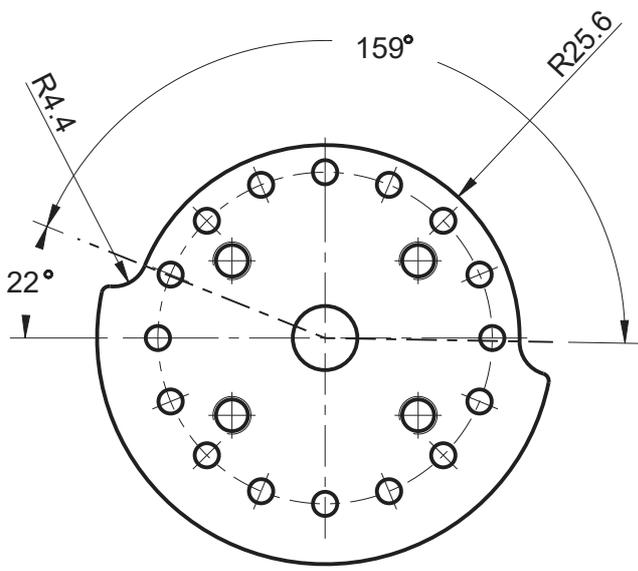
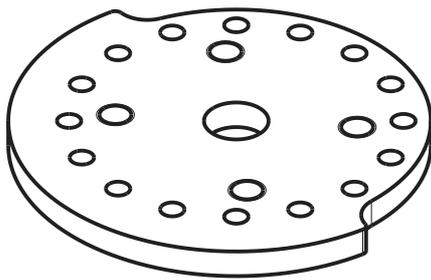
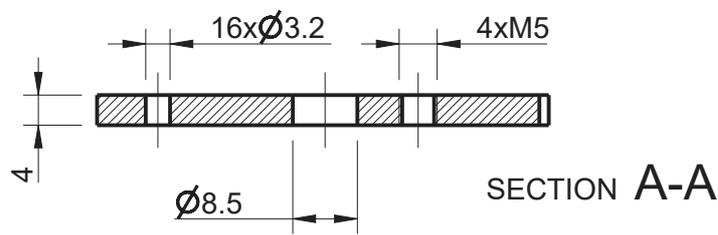
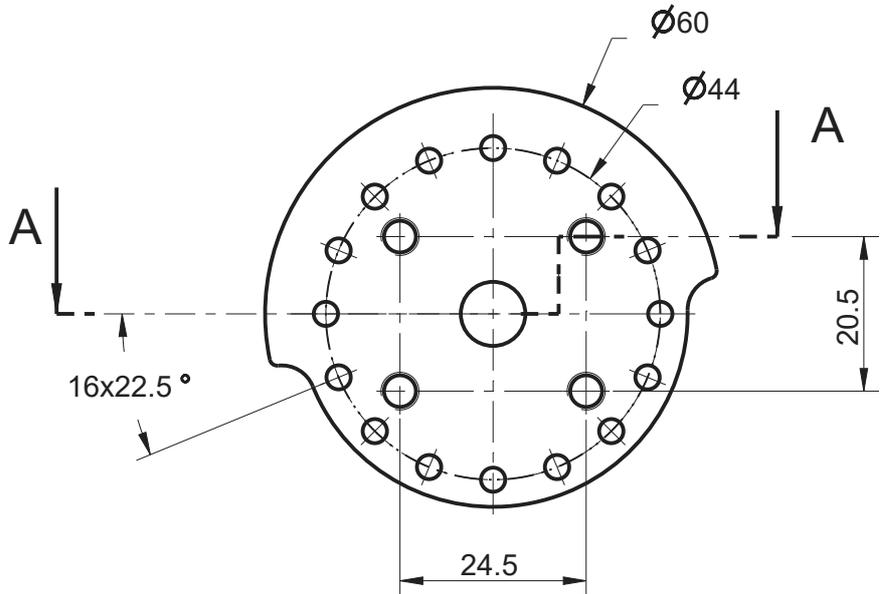
4

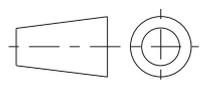
A

B

C

D



Material: AISI_316		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXXXX		R=1.000	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H		Roughness	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	0.071
Status				Size
	Description	Flangia di posizionamento		Scale
	Drawing code	000028356 Rev. 01		Sheet
				Date
				23-Apr-2021



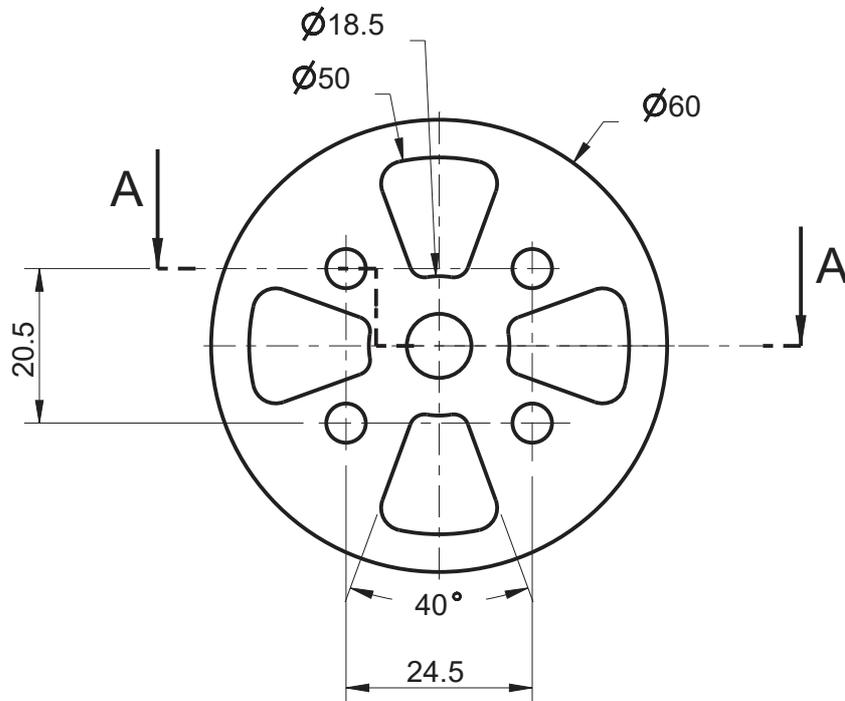
1

2

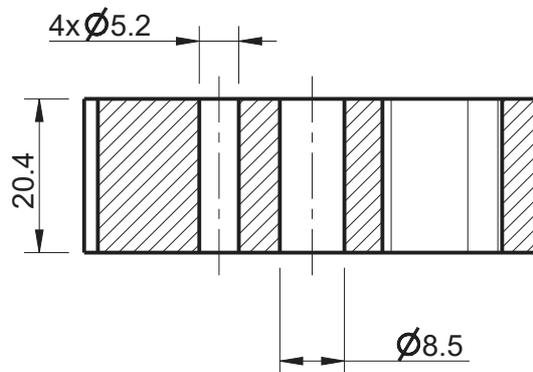
3

4

A

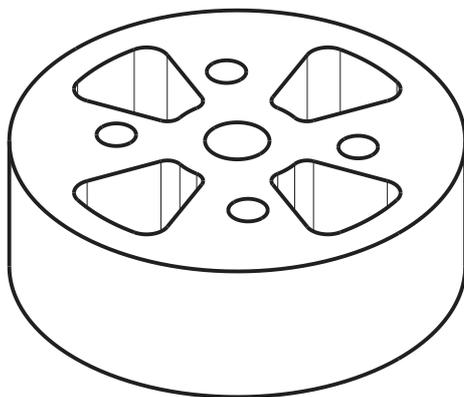


B



SECTION A-A

C



D

Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

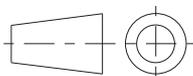
Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6/✓



Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.112

A4

Status

Rilasciato



Description

Distanziale meccanismo

Scale

Sheet

Drawing code

000028358 Rev. 00

1:1

1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

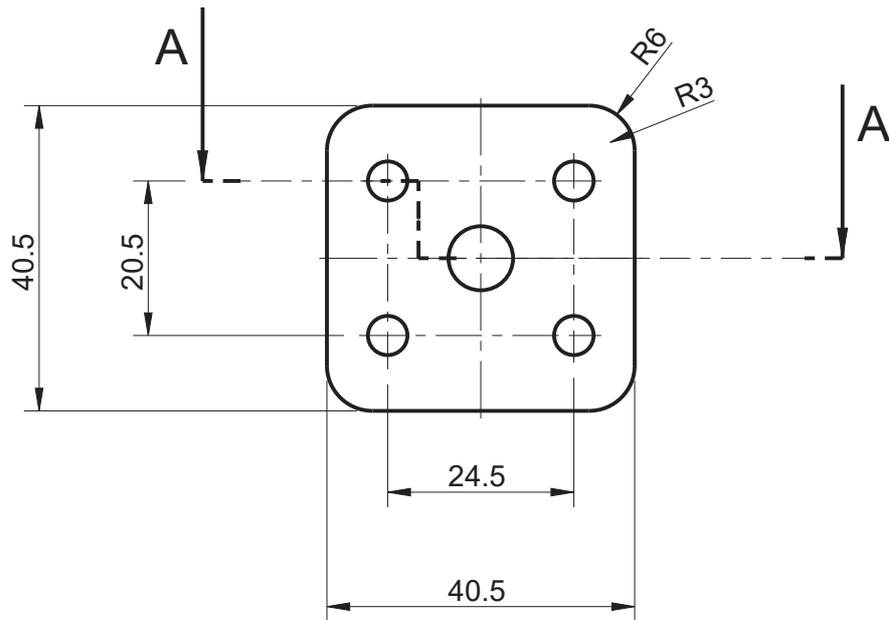
1

2

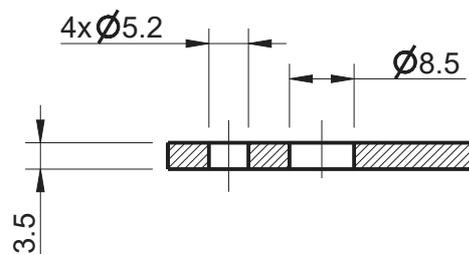
3

4

A

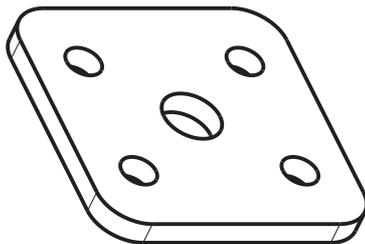


B



SECTION A-A

C



D

Material: ERGAL_7075_T6

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

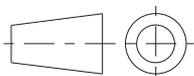
General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.014

A4

Status

Rilasciato



Description

Flangia blocco paratia

Scale

Sheet

Drawing code

000028360 Rev. 00

1:1

1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

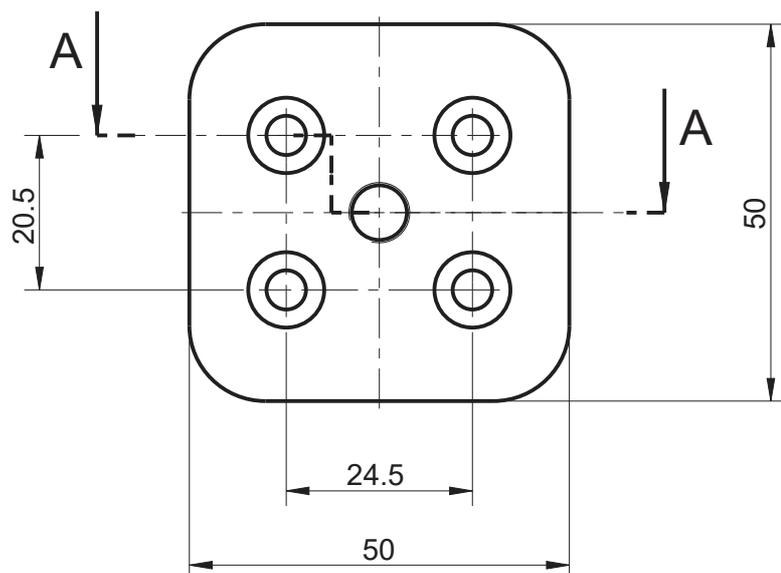
1

2

3

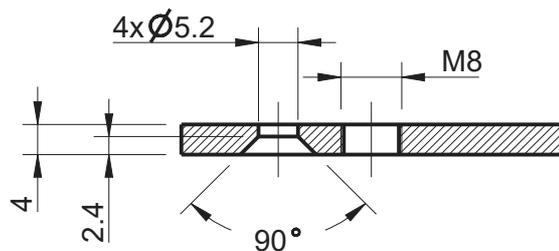
4

A



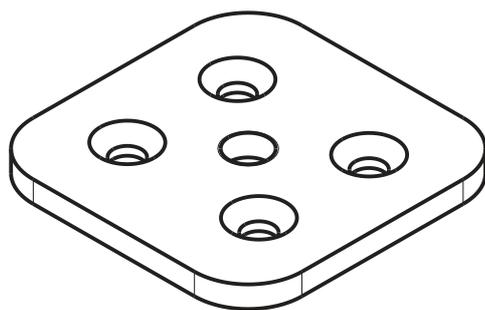
B

C



SECTION A-A

D



Material: AISI_316

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

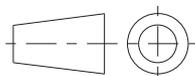
General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6
✓

Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.071

A4

Status

Rilasciato



Description

Flangia finale

Scale

Sheet

Drawing code

000028362 Rev. 00

Date

1:1
1/1

Date

03-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

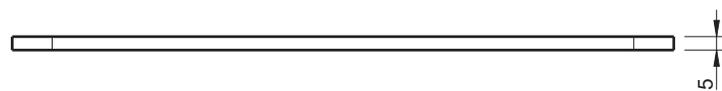
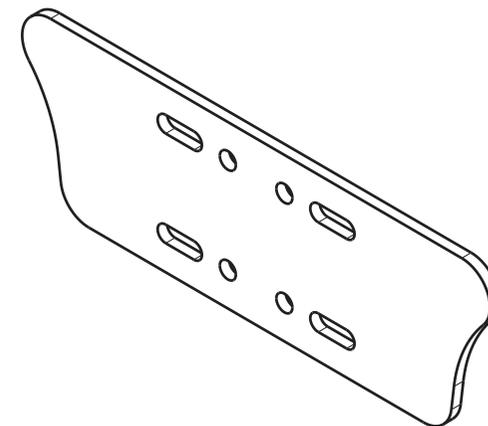
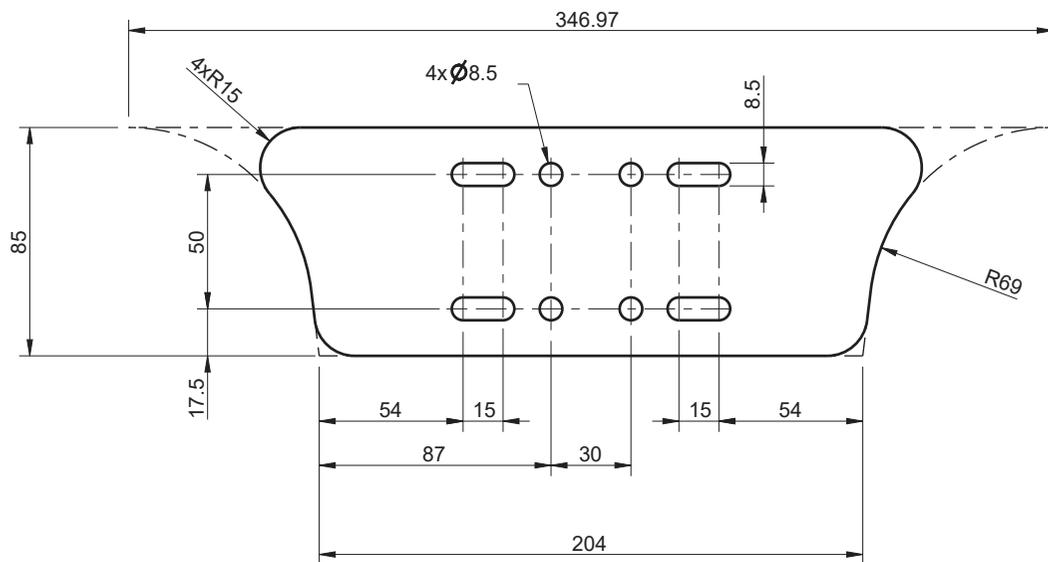
4

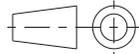
3

2

1

0



Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXX		R=0.500	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H		Roughness	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg Size 0.253 A3
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	
Status	Rilasciato			Scale Sheet 1:2 1/1 Date 03-Mar-2021
	Description	Supporto posteriore		
	Drawing code	000028387 Rev. 00		

1 2 3 4 5 6 7 8

A

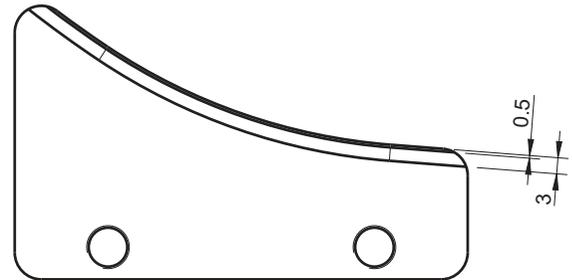
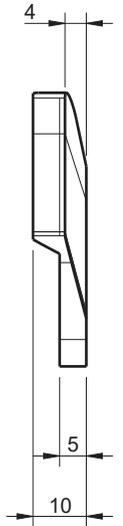
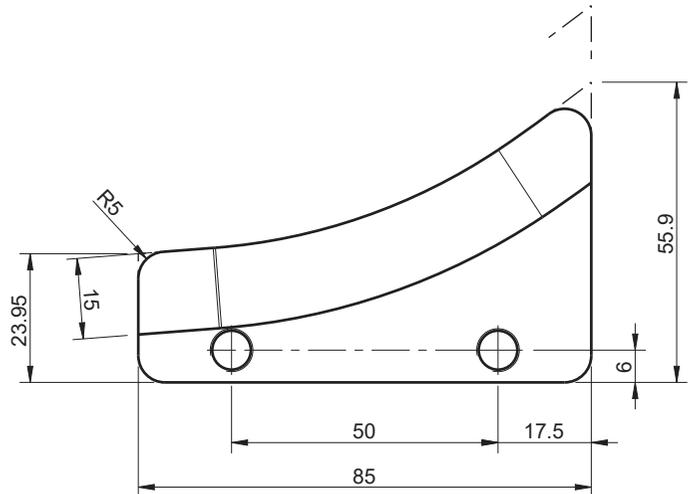
B

C

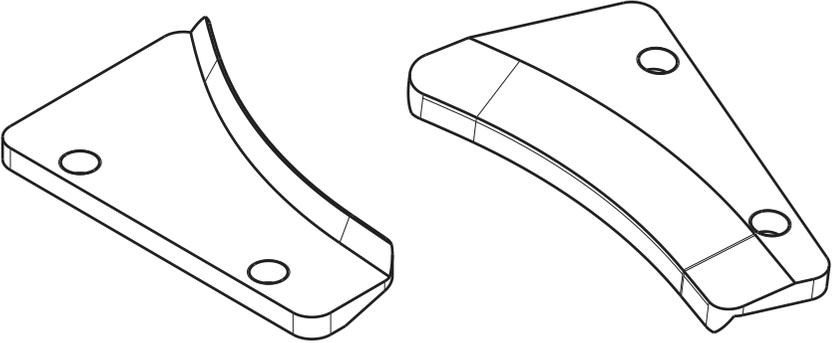
D

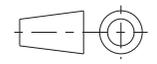
E

F

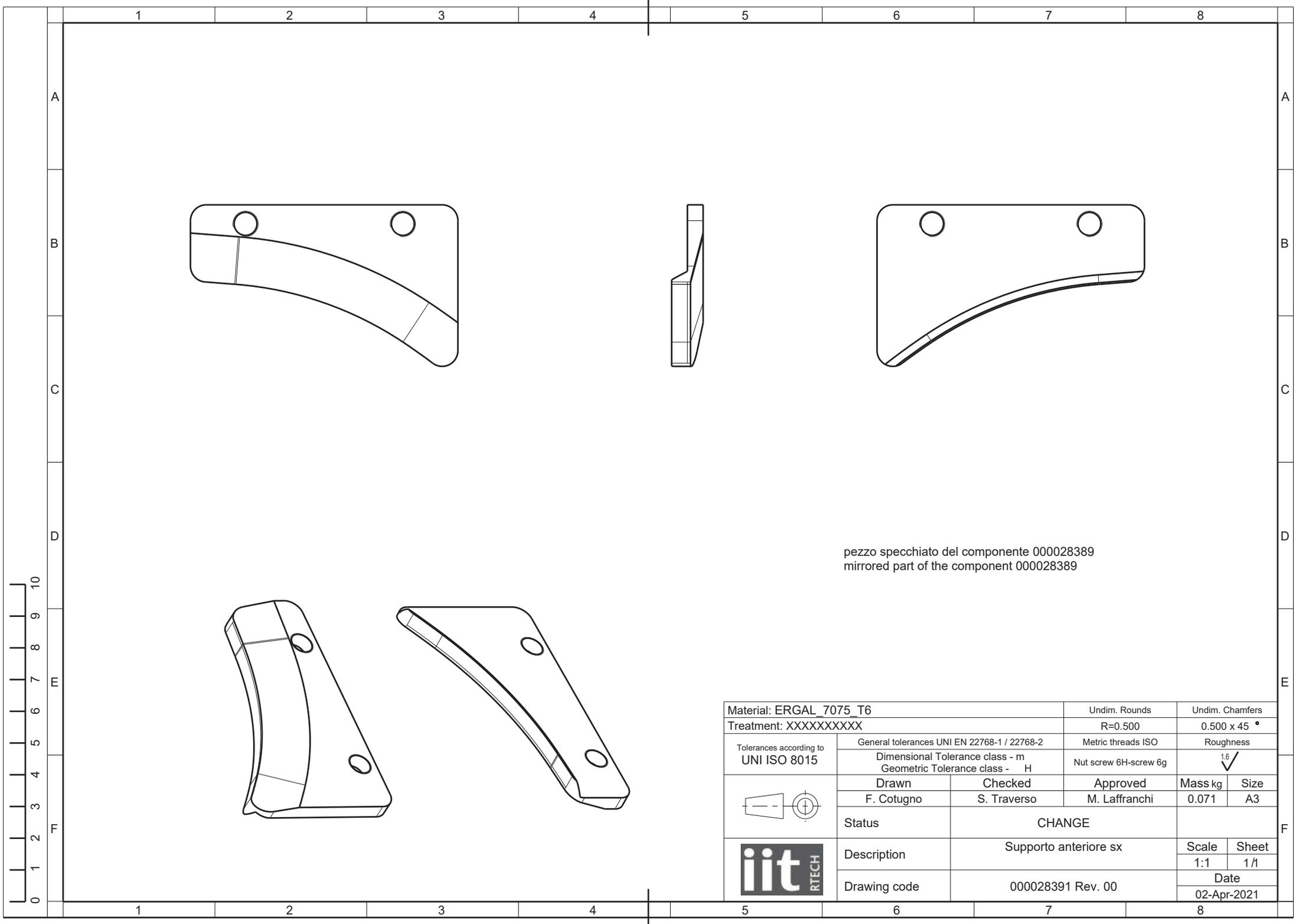


Le due superfici fresate nell'aggancio possono essere eseguite con fresa disponibile seguendo la geometria STP per quanto possibile

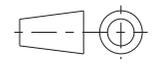


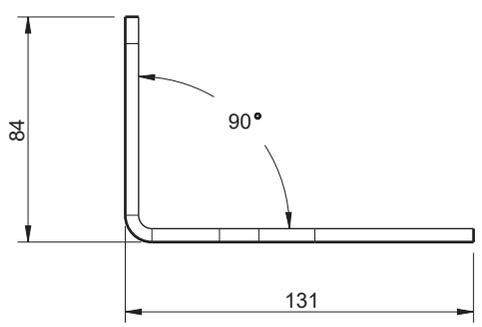
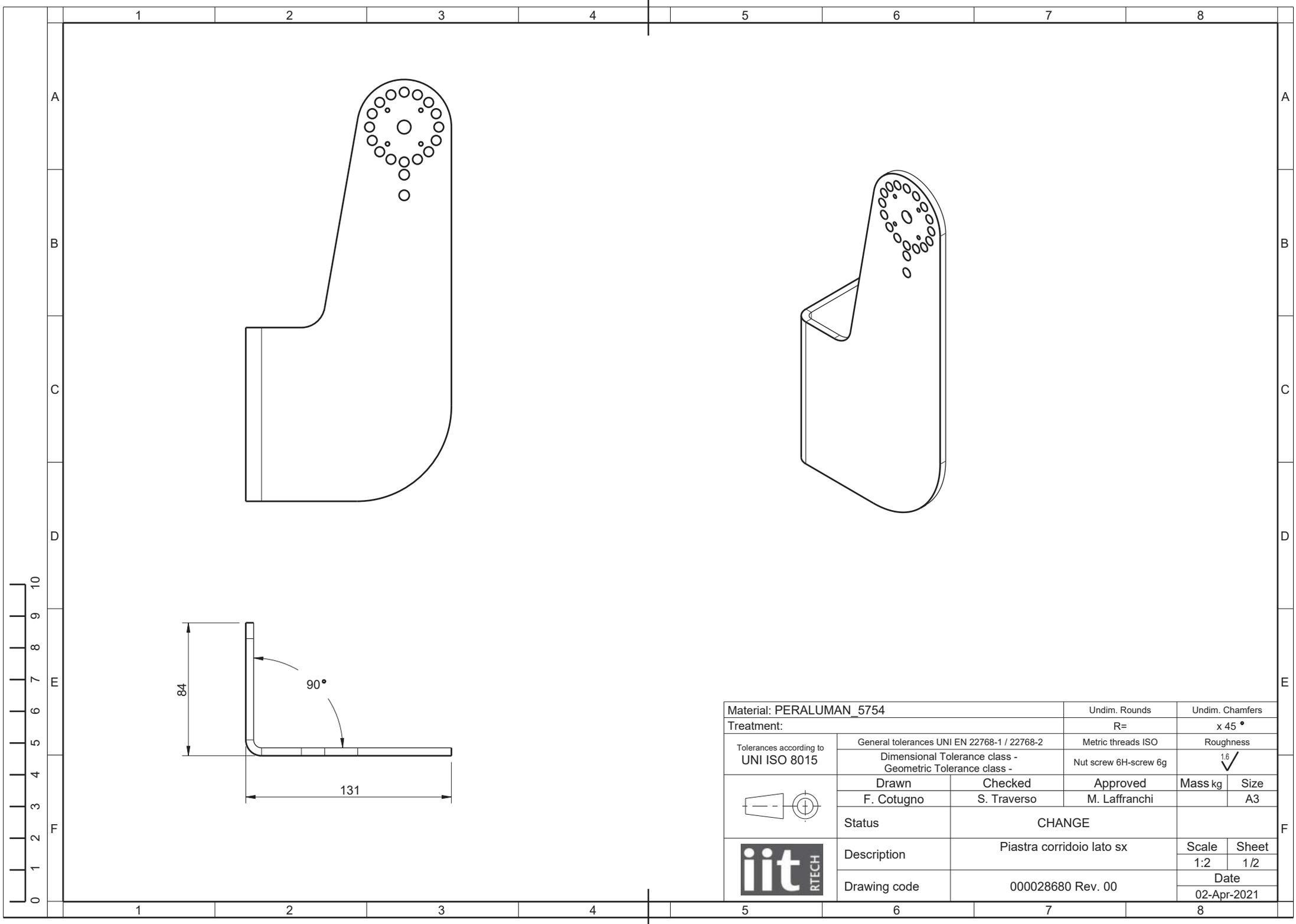
Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment: XXXXXXXXXXXX		R=5	0.500 x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		
	Description	Supporto anteriore dx	
	Drawing code	000028389 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:1	1/1
		Date	
		02-Apr-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8

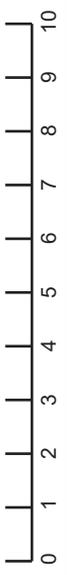
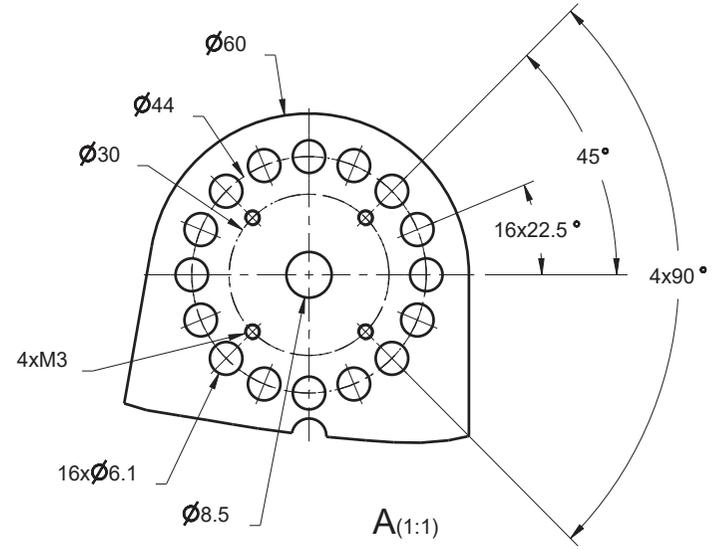
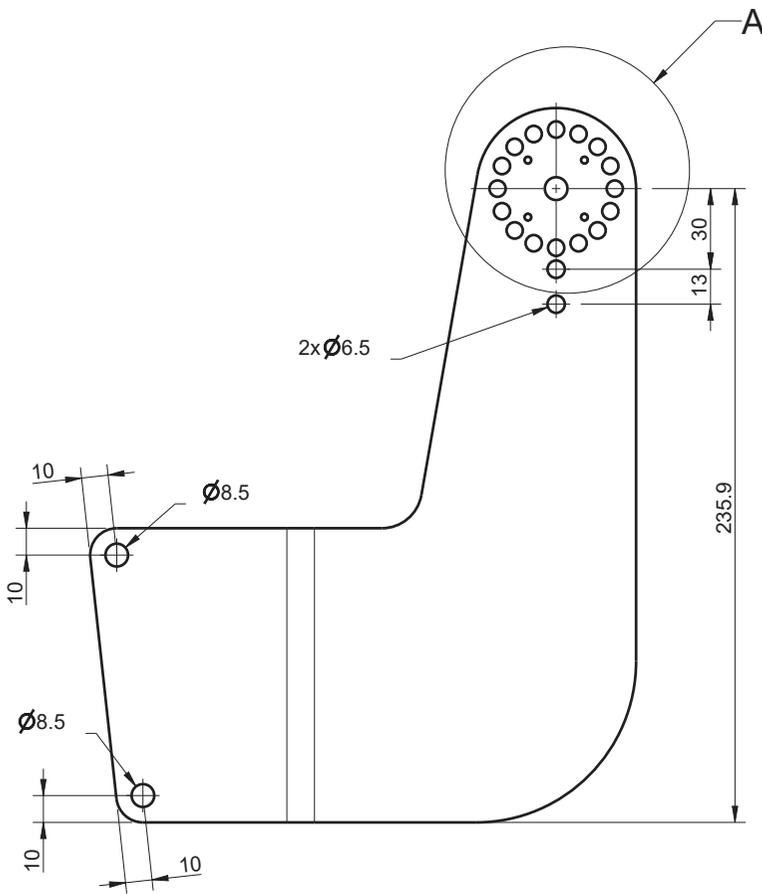
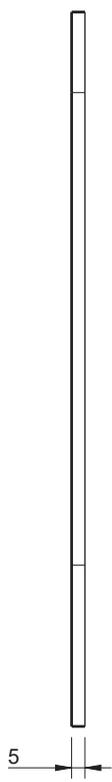


pezzo specchiato del componente 000028389
 mirrored part of the component 000028389

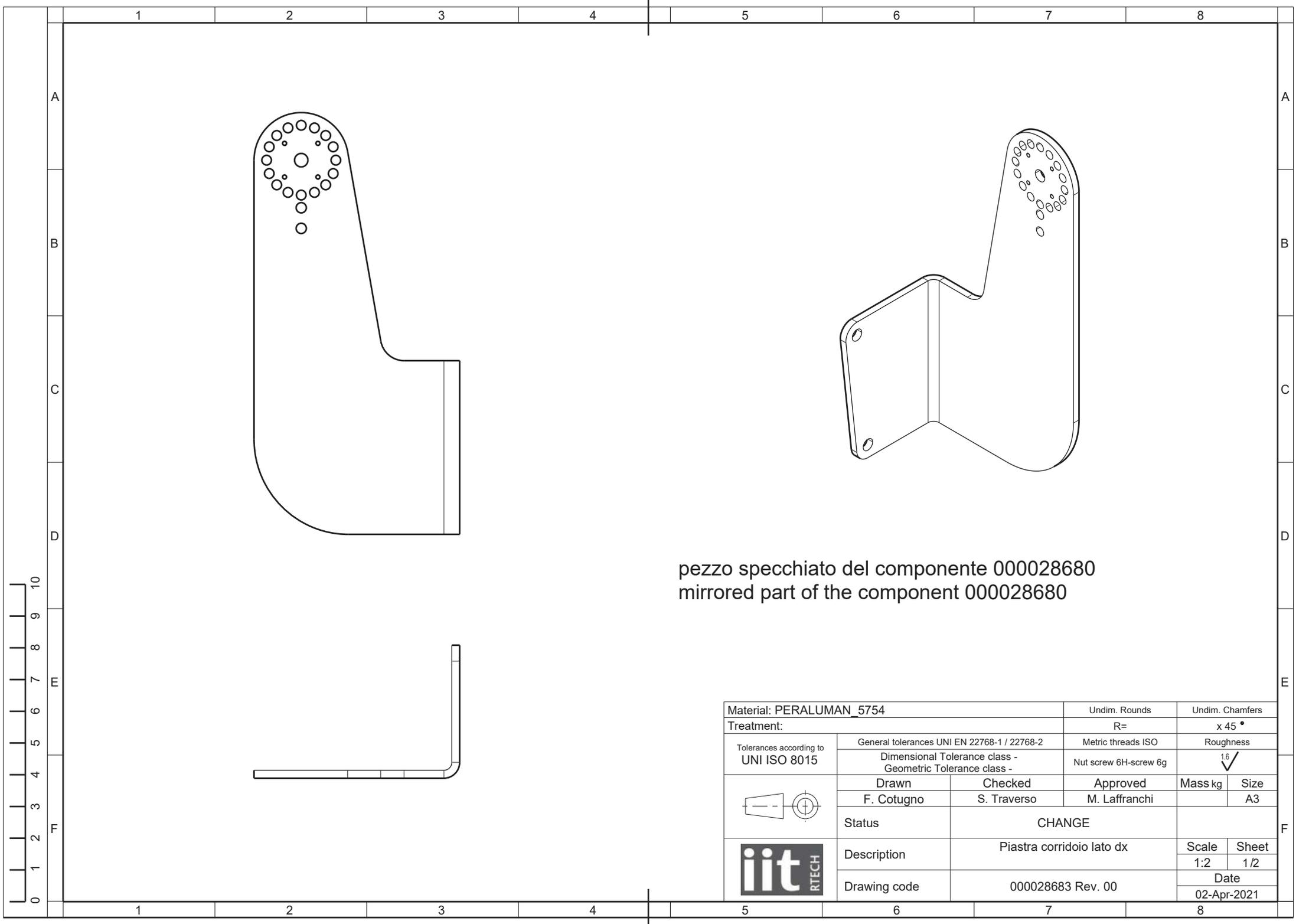
Material: ERGAL 7075 T6		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment: XXXXXXXXXX		R=0.500	0.500 x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness	
	Dimensional Tolerance class - m Geometric Tolerance class - H	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	0.071
Status	CHANGE			Size
	Description	Supporto anteriore sx		Scale
	Drawing code	000028391 Rev. 00		Sheet
				Date
				02-Apr-2021



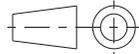
Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra corridoio lato sx		Scale
	Drawing code	000028680 Rev. 00		Sheet
				1:2
				Date
				02-Apr-2021



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45°
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 $\sqrt{\quad}$
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg
	Description	Piastra corridoio lato sx	
	Drawing code	000028680 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:2	2/2
		Date	
		02-Apr-2021	



pezzo specchiato del componente 000028680
 mirrored part of the component 000028680

Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg Size
	Description	Piastra corridoio lato dx	
	Drawing code	000028683 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:2	1/2
		Date	
		02-Apr-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

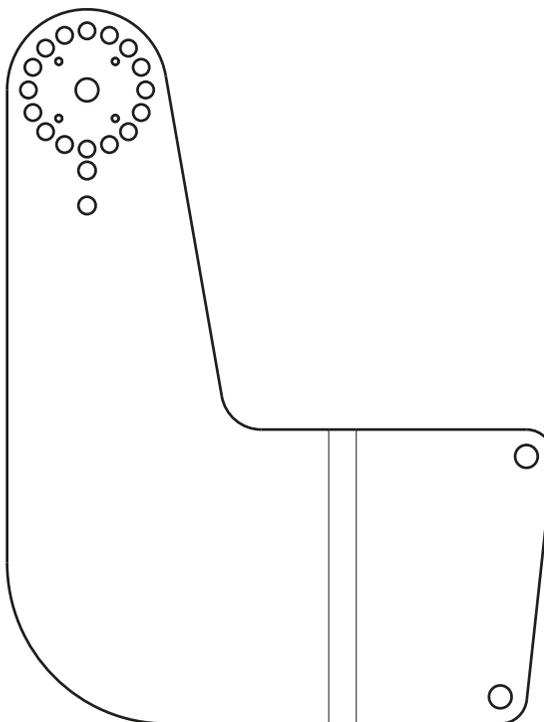
B

C

D

E

F



pezzo specchiato del componente 000028680
mirrored part of the component 000028680



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=		x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra corridoio lato dx		Scale
	Drawing code	000028683 Rev. 00		Sheet
				Date
				02-Apr-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

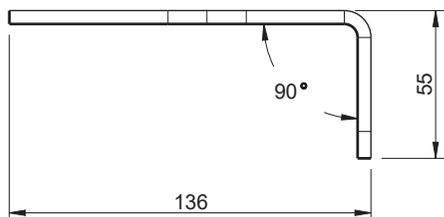
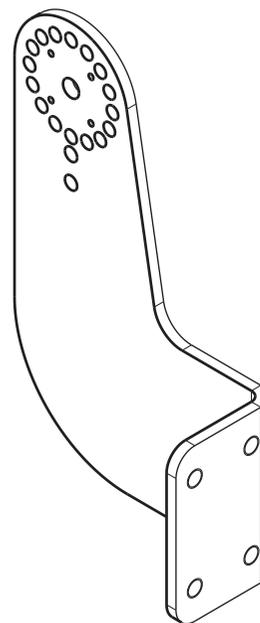
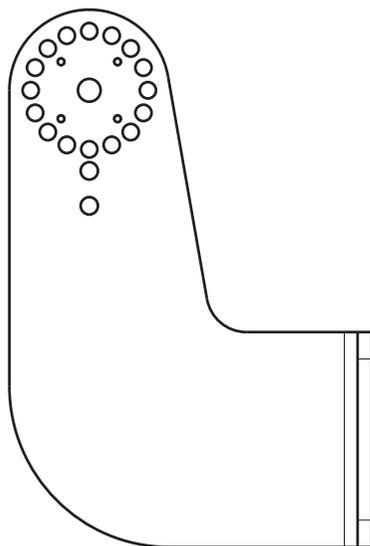
B

C

D

E

F



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra centrale lato sx		Scale
	Drawing code	000028684 Rev. 00		Sheet
				Date
				31-Mar-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

A

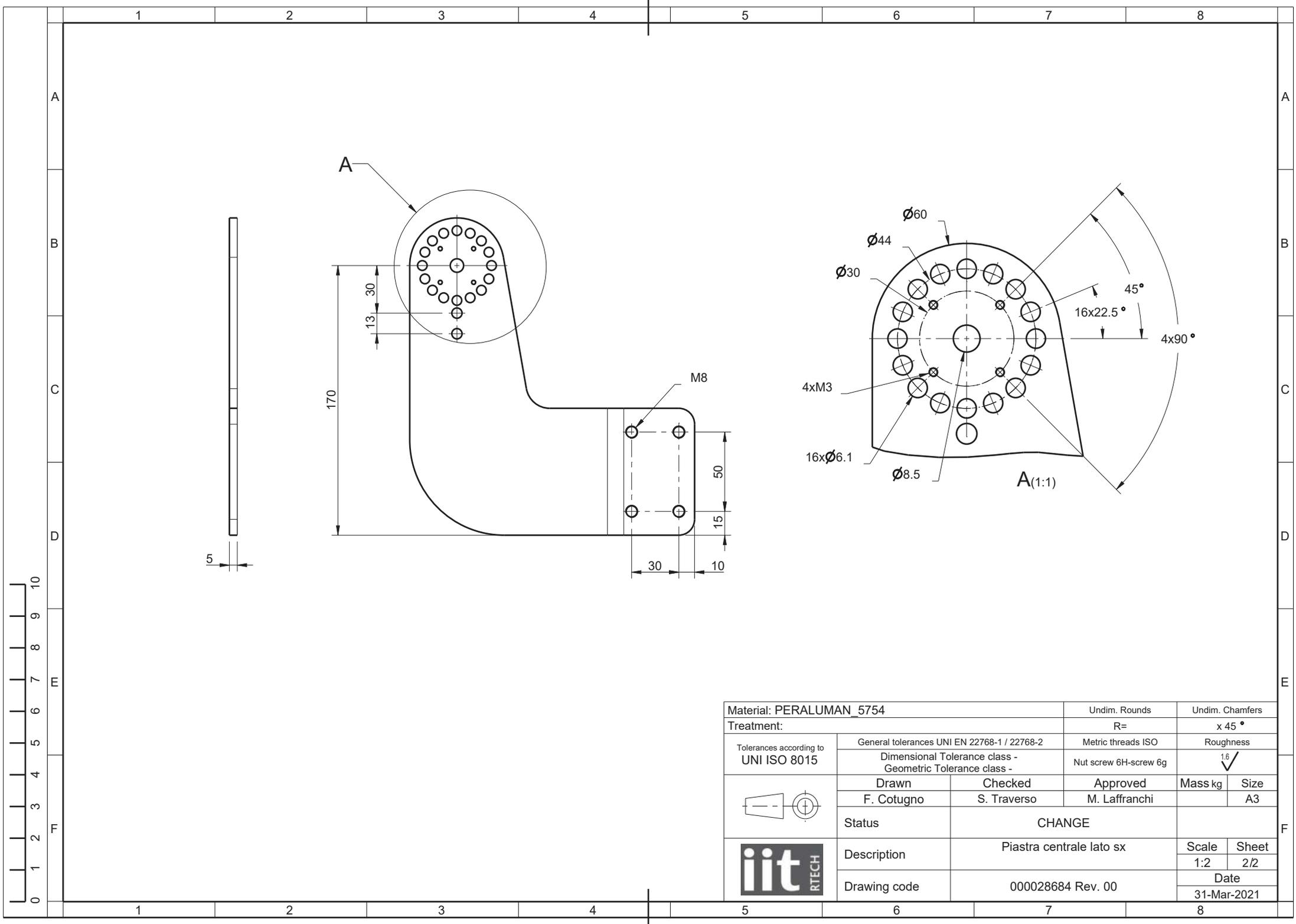
B

C

D

E

F



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45°
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg
	Description	Piastra centrale lato sx	
	Drawing code	000028684 Rev. 00	
		Scale	Sheet
		1:2	2/2
		Date	
		31-Mar-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

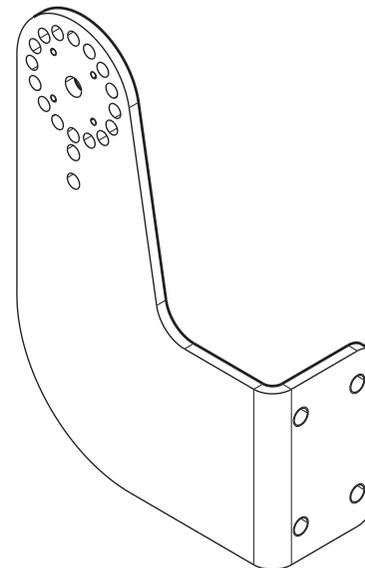
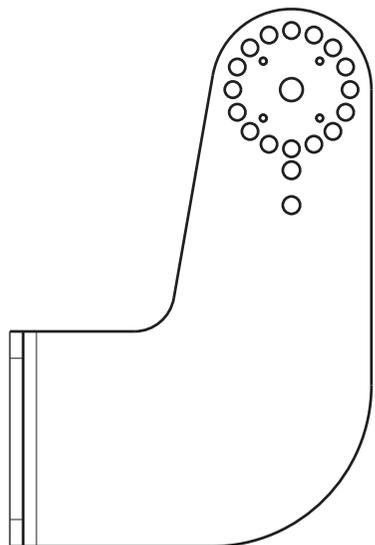
B

C

D

E

F



pezzo specchiato del componente 000028684
mirrored part of the component 000028684



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers	
Treatment:		R=	x 45 °	
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2		Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -		Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved	Mass kg
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi	A3
Status	CHANGE			Size
	Description	Piastra centrale lato dx		Scale
	Drawing code	000028688 Rev. 00		Sheet
				Date
				31-Mar-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

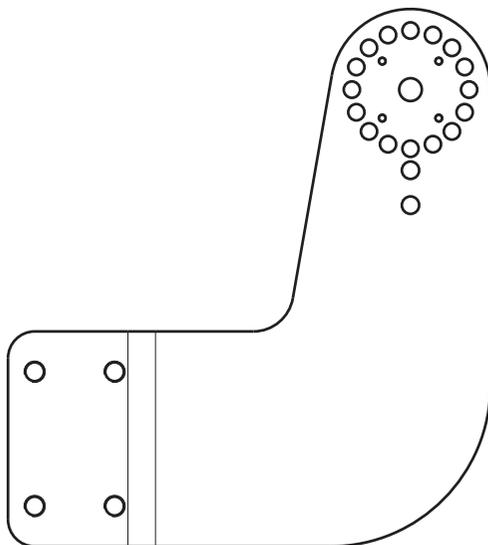
B

C

D

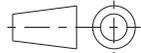
E

F



pezzo specchiato del componente 000028684
mirrored part of the component 000028684



Material: PERALUMAN_5754		Undim. Rounds	Undim. Chamfers
Treatment:		R=	x 45 °
Tolerances according to UNI ISO 8015	General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2	Metric threads ISO	Roughness
	Dimensional Tolerance class - Geometric Tolerance class -	Nut screw 6H-screw 6g	1.6 ✓
	Drawn	Checked	Approved
	F. Cotugno	S. Traverso	M. Laffranchi
Status	CHANGE		Mass kg Size
	Description	Piastra centrale lato dx	Scale Sheet
	Drawing code	000028688 Rev. 00	1:2 2/2
			Date
			31-Mar-2021

1 2 3 4 5 6 7 8

1

2

3

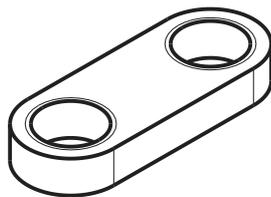
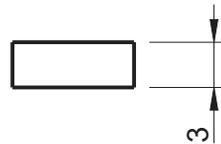
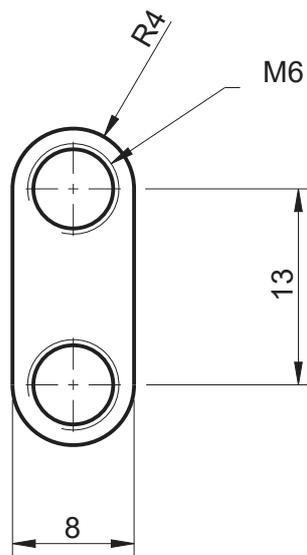
4

A

B

C

D



Material: AISI_316

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

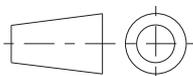
Roughness

Dimensional Tolerance class - m

Nut screw 6H-screw 6g

1.6/✓

Geometric Tolerance class - H



Drawn

Checked

Approved

Mass kg

Size

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.003

A4

Status



Description

Finecorsa

Scale

Sheet

Drawing code

000029446 Rev.

2:1

1/1

Date

31-Mar-2021

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

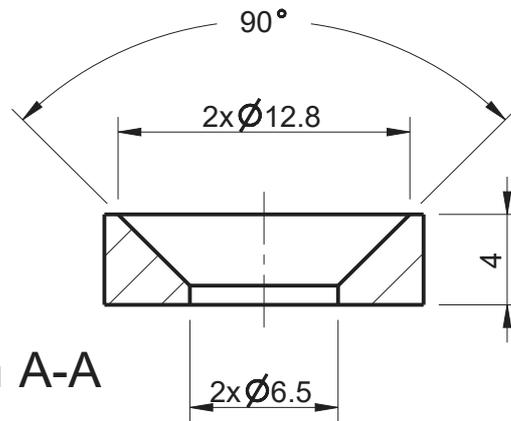
1

2

3

4

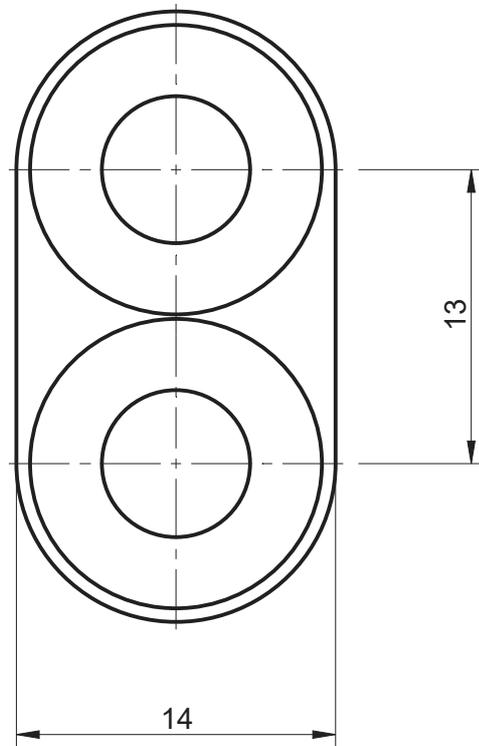
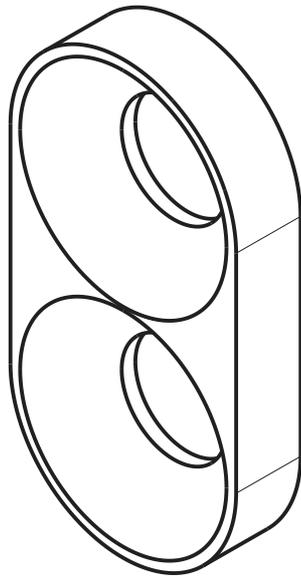
A



SECTION A-A

B

C



D

Material: ERGAL70

Undim. Rounds

Undim. Chamfers

Treatment: XXXXXXXXXXXX

R=0.500

0.500 x 45 °

Tolerances according to
UNI ISO 8015

General tolerances UNI EN 22768-1 / 22768-2

Metric threads ISO

Roughness

Dimensional Tolerance class - m
Geometric Tolerance class - H

Nut screw 6H-screw 6g

1.6 ✓



Issued

Drawn

Checked

Approved

Mass Kg

Rev.

F. Cotugno

S. Traverso

M. Laffranchi

0.002

0

Assembly Ref.

Description

Distanzale finecorsa

Scale

Sheet

3:1

1/1

Date

Drawing code

000029544

07-Apr-21

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0



UV PROTECTED FLAT POLYCARBONATE SHEET

Marlon FSX Longlife superior glazing material features a co-extruded UV protection to both sides of the sheet which prevents damaging UV radiation from penetrating the sheet. As a result Marlon FSX is ideal for use in some of the world's toughest climatic conditions as its UV protection leads to longer sheet life expectancy, prevents yellowing and guards against loss of strength. It also cuts out 98% of the harmful UV radiation to protect those working or playing beneath it. Marlon FSX is ideal for outdoor use such as architectural rooflights, vertical glazing and specialist glazing applications.



marlon fsx
LONGLIFE



OPTIONS

- Thicknesses: 0.75-15mm
- Tints: Clear, Bronze, Opal and specials including Green, Blue, Grey, Transparent, Translucent and Opaque options are available on request
- Options: Embossed texture, Strong Adhesion Film

MAIN BENEFITS

- Legendary strength 200 greater than glass, it's virtually unbreakable
- Weatherable and UV resistant
- Lightweight, less than half the weight of glass
- Enhanced protection against the effects of weathering and UV radiation
- Easy to handle, install and clean
- Design flexibility
- High natural light transmission
- Superb optical clarity
- Thermally insulating
- Easy to thermoform, cold curve and router
- Fire resistant
- Durable
- Chemical resistant
- Limited 10 year warranty

APPLICATIONS

- Rooflights and glazing
- Curved rooflights
- Covered walkways
- Sunrooms
- Architectural roofing
- Exterior signage
- Industrial and architectural applications which require weather and UV protection



PRODUCT RANGE	
PRODUCT	PRODUCT DESCRIPTION
Marlon FS	Flat Sheet Polycarbonate
Marlon FSX Longlife	Flat Sheet Polycarbonate with UV Protective Coating on both sides
Marlon FS Hard	Flat Sheet Polycarbonate with Abrasion and Chemical Resistant Coating on one or two sides

PRODUCT OPTIONS	
OPTION	DESCRIPTION
Colours and tints	Clear, Opal, Bronze and specials* including Green, Blue & Grey
Widths	Widths up to 2050mm
Thicknesses	0.75, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 & 15mm*
Options*	Embossed texture, Strong Adhesion Film
Specials*	Special transparent, translucent & opaque options are available on request
Sheet weight:	3.6kg/m ² (3mm)
U-value:	5.41 W/m ² °K (3mm)

*Subject to request. Minimum order quantities may apply. Please contact Brett Martin for further information.

STANDARD RANGE		
PRODUCT	SHEET SIZE (mm)	SHEET THICKNESS (mm)
Marlon FSX Longlife	1220 x 2440	3, 4, 5, 6
	2050 x 3050	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15
	2050 x 6110	2, 3, 4, 5, 6

PROPERTIES		TEST METHOD	VALUE	UNITS
Physical Properties	Density	DIN 53479	1.2	g/cm ³
	Water Absorption in Water Equilibrium, 23°C	DIN 53495:A	0.35	%
	Water Permeability	DIN 53122	<2.28	g/cm ³
Mechanical Properties	Tensile Strength at Yield	DIN 53455	>60	MPa
	Tensile Strength at Break	DIN 53455	>70	MPa
	Tensile Modulus	DIN 53457	2300	MPa
	Impact Strength @ 23°C (notched Charpy)	DIN 53453	50	kJ/m ²
Optical Properties	Light Transmission	DIN 5036	87-91	%
	Refractive Index	DIN 53491	1.586	
Thermal Properties	Coefficient of Thermal Expansion	DIN 53752	68	m/m.K X 10 ⁻⁶
	Thermal Conductivity	DIN 52612	0.2	W/m.K
	Maximum Continuous Service Temperature		>100	°C



FIRE PERFORMANCE

The fire performance of Marlon FSX has been independently tested. For the most up to date certifications please contact the technical department.

WARRANTY



Marlon polycarbonate flat sheet carries different limited warranties within the product range. Please contact the technical department for further information.



REMEMBER

Marlon polycarbonate is also available in a range of multiwall, corrugated and corrugated multiwall sheet options. For further details please visit the website.



Tel +44 (0) 28 9084 9999
 Fax +44 (0) 28 9083 6666
 mail@brettmartin.com
 www.brettmartin.com

Plastic Sheets

All reasonable care has been taken in the compilation of the information contained within this literature. All recommendations on the use of our products are made without guarantee as conditions of use are beyond the control of Brett Martin. It is the customer's responsibility to ensure that the product is fit for its intended purpose and that the actual conditions of use are suitable. Brett Martin pursues a policy of continuous product development and reserves the right to amend specifications without prior notice. The photographs used are for illustration purposes only and simply indicate possible uses of Marlon FSX sheet. Marlon is a registered trademark of Brett Martin Ltd.

Makrolon® FR

Solid flame retardant polycarbonate sheet



Your benefits:

- excellent fire rating
- resistance to a wide range of temperatures
- extreme impact strength

Solid **Makrolon® FR** sheets are flame retardant polycarbonate sheets. They offer extreme impact strength that exceeds the physical properties of other products of their class. Makrolon® sheets resist temperatures of -100 to +120 °C and exhibit high optical clarity.

Makrolon® FR sheets have excellent fire ratings. They are UL94-V0 rated as of 2 mm thickness, comply with EN 45545-2 (European fire standard for rail applications) requirement R4, R22, R23 and R24 and meet FAR 25.853 (a)(1)(i).

Makrolon® FR clear 099 is a clear transparent sheet with good light transmission.

Makrolon® FR UV clear 2099 is a clear transparent sheet with good light transmission, suitable for outdoor applications.

Makrolon® FR DX 139 is a diffuser sheet with a cool and fresh color appearance, even when the LEDs are in off mode.

Makrolon® FR sheets are the perfect choice for a long service life because of their good material performance.

Applications:

Typical applications for **Makrolon® FR** sheets include:

- lighting fixtures on railway vehicles
- electro technical components and guards which have to comply with UL94, EN 45545-2 or FAR 25.853 requirements
- any application where improved fire behaviour is needed for fire safe solutions

The sheets offer protection against involuntary breakage and willful destruction. **Makrolon® FR DX** sheets can be thermoformed, cold-curved and machined with ease.

	Test Conditions	Typical Values ⁽¹⁾	Unit	Test Method
PHYSICAL				
Density		1200	kg/m ³	ISO 1183-1
Water absorption saturation	water at 23°C	0.3	%	ISO 62
Water absorption equilibrium	23°C, 50 % RH	0.12	%	ISO 62
Refractive Index	Procedure A	1.587	-	ISO 489
MECHANICAL				
Tensile modulus	1 mm/min	2400	MPa	ISO 527-1,-2
Yield stress	50 mm/min	>60	MPa	ISO 527-1,-2
Yield strain	50 mm/min	6	%	ISO 527-1,-2
Nominal strain at break	50 mm/min	>50	%	ISO 527-1,-2
Flexural modulus	2 mm/min	2400	MPa	ISO 178
Flexural strength	2 mm/min	>90	MPa	ISO 178
Charpy impact strength	23°C, unnotched	non-break	kJ/m ²	ISO 179-1eU
Charpy impact strength	23°C, 3 mm, notched	70P	kJ/m ²	ISO 179-1eU
Izod impact strength	23°C, 3.2 mm, notched	80P	kJ/m ²	ISO 180-A
THERMAL				
Vicat softening temperature	50 N; 50°C/h	146	°C	ISO 306
Thermal conductivity	23°C	0.2	W/(mK)	ISO 8302
Coefficient of thermal expansion	23 to 55°C	0.70	10 ⁻⁴ K	ISO 11359-1,-2
Temperature of deflection under load	1.8 Mpa	127	°C	ISO 75-1,-2
	0.45 Mpa	139	°C	ISO 75-1,-2
ELECTRICAL				
Electrical strength	1 mm	34	kV/mm	IEC 60243-1
Volume resistivity		1E14	Ohm.m	IEC 60093
Surface resistivity		1E16	Ohm	IEC 60093
Relative permittivity	100 Hz	3.1	-	IEC 60250
Relative permittivity	1 MHz	3	-	IEC 60250
Dissipation factor	100 Hz	10 10 ⁻⁴	-	IEC 60250
Dissipation factor	1 MHz	90 10 ⁻⁴	-	IEC 60250

⁽¹⁾ These values are measured on injection molded samples, and are not intended for specification purposes.

Makrolon® FR

Solid flame retardant polycarbonate sheet



Ideas, innovative, intelligent, interesting...

Exolon Group i-line represents the next generation of quality products. This seal guarantees innovative and intelligent first-class solutions at all times for a multitude of requirements.

Available dimensions:

Makrolon® FR/ UV clear 099: available as 2, 3 and 5 mm sheet thickness in the format 2.050 x 3.050 mm

Makrolon® FR DX white 139*: in 3 mm sheet thickness in the format 2.050 x 3.050 mm

*Other sizes, colours or sheet thicknesses on request.

Permanent Service Temperature: without load approx. 120 °C.

Fire Rating*:

Country	Standard	Rating	Thickness	Colour
Europe	EN 45545-2	R1/ HL1, R3/HL2, R4/ HL3	2 - 5 mm	all colours
		R22, R23, R24/ HL3	2 - 5 mm	
USA	UL 94	V0	≥ 2,0 mm	all colours
	UL 94	V0	≥ 2,6 mm	FR UV clear 2099
	FAR 25.853	Part 1, (a)(1)(i) – 60 sec Part 1, (a)(1)(ii) – 12 sec	2 – 5 mm	clear 099

* Fire certificates are limited in time and scope, always check if the mentioned certificate is valid for the purchased polycarbonate sheet type at the date of delivery. Polycarbonate sheets may change their fire behavior due to ageing and weathering. The indicated fire rating was tested on new / unweathered product in accordance with the indicated fire classification standards.

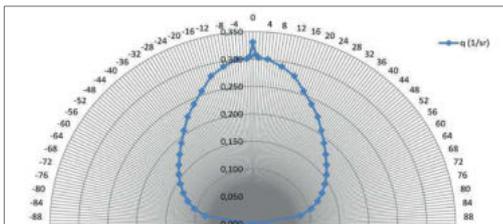
Light transmission in %, test method according to ISO 13468

The stated thicknesses are not all available as standard. The stated values are typical values only.

Sheet thickness (mm)	Makrolon® FR/ UV clear 099				Makrolon® FR DX white 139
	3	4	5	6	3
Light transmission (%)	88	86	85	84	53

Light diffusion Makrolon® FR DX:

Spatial distribution of the luminance coefficient φ



Results were derived from BTDF measurements:

	Makrolon® FR DX white 139
Sample thickness (mm)	3
Half-power angle [°]	2 x 50°
Light diffusion factor [Σ]	63%

T_c and R_a for the combination of illuminant A and **Makrolon® FR DX** cool 139, as a function of the transmission angle.

Illuminant A	Transmission angle (°)	R_a	T_c (K)
R_a	0	97.62	2708
99.58	1	97.67	2710
T_c (K)	2	97.66	2714
2856	5	97.62	2726

exolon
GROUP

Exolon Group GmbH
Rommerskirchener Str. 21
50259 Pulheim
Germany

www.exolongroup.com
sales@exolongroup.com

The manner in which you use and the purpose to which you put and utilize our products, technical assistance and information (whether verbal, written or by way of production evaluations), including any suggested formulations and recommendations, are beyond our control. Therefore, it is imperative that you test our products, technical assistance, information and recommendations to determine to your own satisfaction whether our products, technical assistance and information are suitable for your intended uses and applications. This application-specific analysis must at least include testing to determine suitability from a technical as well as health, safety, and environmental standpoint. Such testing has not necessarily been done by Exolon Group. Unless we otherwise agree in writing, all products are sold strictly pursuant to the terms of our standard conditions of sale which are available upon request. All information and technical assistance is given without warranty or guarantee and is subject to change without notice. It is expressly understood and agreed that you assume and hereby expressly release us from all liability, in tort, contract or otherwise, incurred in connection with the use of our products, technical assistance, and information. Any statement or recommendation not contained herein is unauthorized and shall not bind us. Nothing herein shall be construed as a recommendation to use any product in conflict with any claim of any patent relative to any material or its use. No license is implied or in fact granted under the claims of any patent.

Makrolon® is a registered trademark, owned and licensed by Covestro Group

Technical datasheet for: epsotech PC PU1 R1 – Preliminary v2

Overview and Structure

epsotech PC PU1 R1 is a non-halogen single or multi-layer sheet made from Polycarbonate, with excellent impact properties. This product has been assessed according to EN 45545-2:2013+A1:2015 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles - Part 2; requirements for fire behaviour of materials and components).

According to certified test results, this product can be evaluated for use in HL2, R1 applications.

PC PU1 R1 has an equivalent designation of 'Gertex 15 MT' until 31.01.2020.

Typical Physical Properties

Property	Value	Unit	Standard	Test Method
GENERAL PROPERTIES:				
Density*	1.3	g/cm ³	ISO 1183	-
MECHANICAL PROPERTIES:				
Tensile Modulus	4000	MPa	ISO 178	23°C
Yield stress	54	MPa	ISO 527	23°C
Elongation at break	15	%	ISO 527	23°C
Charpy (notched)	30	KJ/m ²	ISO 179	23°C, 1eA
Charpy (notched)	8	KJ/m ²	ISO 179	-30°C, 1eA
Charpy (un-notched)	-	-	-	-
Charpy (un-notched)	-	-	-	-
THERMAL PROPERTIES:				
VICAT softening Point	110	°C	ISO 306	B/50
HDT-A	100	°C	ISO 75	A 1.8MPa
BURNING BEHAVIOUR:				
Flame Spread	37.7	CFE (kW/m ²)	ISO 5658	T02
MAHRE (max. average rate of heat emission)	75.6	kW/m ²	ISO 5660-1: 2015 + A1: 2019	T03.01, 50 kW/m ²
Smoke Density	136	D _s (4) (-)	EN ISO 5659-2	T10.01, 50 kW/m ²
Smoke Density	213	VOF ₄ (min)	EN ISO 5659-2	T10.02, 50 kW/m ²
Toxicity	0.03	CIT _G (-)	EN ISO 5659-2	T11.01, 50 kW/m ²
MISCELLANEOUS:				
Mould Shrinkage	-	%	-	-
Thermoforming Temperature	-	°C	-	-

Unless otherwise stated, products are tested at a typical thickness of 4mm. Flame tests conducted on this product at 4.3mm

* The density quoted should only be used as a guide. This value can change depending upon the type and quantity of pigments or additives used.

** Fire behaviour values given by raw material supplier or by indicative test on raw material. Not intended as a specification

Supplemental Information

Chemical Contact and cleaning

Chemical resistance is influenced by many factors, including concentration, temperature, exposure time and material stress. Please contact our technical support for more details.

Most common mild soaps dissolved in warm water can be used to effectively clean general dirt and surface contaminants, but in all cases should be objectively tested. Abrasive products will damage the surface.

Storage and Drying

Long storage times in humid conditions may require a product to be dried, e.g. 80°C for 2 hours +1hr per additional mm of thickness. Space must be left between sheets to allow correct drying.

Dimensional Tolerances

Standard tolerances are subject to the local standard tolerance set. Extra tolerance requirements may be possible on request and by special agreement

Product Modification

Product code nomenclature takes in to account selected primary features of a product. The suffix may indicate a primary additional functionality, however, further multiple modifications are almost always possible and may be agreed upon and specified prior to our technical and commercial offer. Such enhancements are a normal part of our service capability and they do not affect the general characteristics listed in technical datasheets.

Disclaimer:

Suitability for use - epsotech sells thermoplastic sheet and monofilament products. The above information describes the basic features of our products. However, these are largely influenced by their specific application, the application environment, final processing and the customer's intended usage. We recommend that in each case the suitability of our products for the intended usage is thoroughly listed and evaluated. We do not give any warranty or guarantee for any particular quality required by a customer or for the usability of our products in any particular customer environment. epsotech will under no circumstance be liable for wear and tear, for damages resulting from disregard of product instructions – including those contained in this technical data sheet – operating instructions, disregard of other instructions, misuse, alteration or unauthorised repairs or processing. All deliveries shall be subject to the Terms and Conditions of the Seller.

Right to make changes – epsotech reserves the right to make changes to information published in this document, including without limitation specifications and product descriptions, at any time and without notice. This document supersedes and replaces all information supplied prior to the publication hereof. The latest version of a published datasheet shall be available for download from the epsotech website, or the subsidiary websites of Carolex SAS and Axipack SAS, depending on the product range.

Limited warranty and liability - Information in this document is believed to be accurate and reliable. However, epsotech and/or its subsidiaries do not give any representations or warranties, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of such information and shall have no liability for the consequences of use of such information. epsotech takes no responsibility for the content in this document if provided by an information source outside of epsotech. In no event shall epsotech be liable for any indirect, incidental, punitive, special or consequential damages (including - without limitation - lost profits, lost savings, business interruption, costs related to the removal or replacement of any products or rework charges) whether or not such damages are based on tort (including negligence), warranty, breach of contract or any other legal theory. Notwithstanding any damages that the customer might incur for any reason whatsoever, aggregate and cumulative liability by epsotech towards customers for the products described herein shall be limited in accordance with the terms and conditions of commercial sale of epsotech.

Edition 2, October 2019

Published by epsotech Holding GmbH, Im Reinfeld 2, Jülich Kirchberg, 52428 Germany



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	1 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

Premessa:

Il film è composto da materie prime prevalenti, da coadiuvanti e additivi di produzione. Le informazioni che seguono sono una sintesi delle schede di sicurezza e dei certificati che abbiamo ricevuto dai nostri fornitori di materie prime e di coadiuvanti. I dati esposti non sono dunque il risultato di misurazioni e analisi effettuate da FAIT PLAST sul film direttamente bensì il prodotto d'attività analitiche compiute esclusivamente dai nostri fornitori.

Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto, FAIT PLAST non garantisce i risultati e non assume alcun obbligo o responsabilità qualsivoglia in relazione a queste informazioni.

1. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA DITTA PRODUTTRICE

1.1 Informazioni sul prodotto

1.1.1 Nome commerciale: FAITGUARD 1500

1.1.2 Descrizione generale: Film poliuretano termoplastico estere con trattamento antimicrobico su un lato.

1.2 Produttore:
FAIT PLAST S.p.A.
Via Industriale, traversa 1^a n°2
25060 Cellatica (BS) Italia
Tel. 0039 30 312300 (r.a)
Fax 0039 30 3229111
E-mail: qual@faitplast.com

2. IDENTIFICAZIONE RISCHI

2.1 Classificazione di pericolosità:

il materiale non è soggetto a tale classificazione secondo le liste CEE ed altre fonti letterarie disponibili.

Osservare le usuali misure precauzionali relative allo smaltimento di prodotti plastici.

2.2 Informazioni relative a pericoli specifici per l'uomo e per l'ambiente:

la fornitura avviene sotto forma di film in bobina. Non è prevista alcuna esposizione ai componenti a temperatura ambiente.

Inoltre è bene ricordare che ad alte temperature questo prodotto può emettere vapori irritanti.

2.3 Possibili rischi per la salute:

non applicabile come fornito. Prodotti di decomposizione o combustione possono causare irritazioni agli occhi, alla pelle o alle vie respiratorie.



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	2 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

Il film allo stato fuso causa ustioni alla pelle.
Non sono conosciuti gli effetti dovuti all'ingerimento.

3. COMPOSIZIONE E INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

3.1 Caratterizzazione chimica:

Ingredienti:

miscela di polimeri elastomerici termoplastici e di additivi di processo e di pigmenti per le versioni colorate.

3.2 Note:

non si prevedono rischi durante l'utilizzazione, manipolazione o lavorazione del prodotto. La superficie con trattamento antimicrobico contiene anche Nitrato d'Argento.

3.3 Numero CAS:

non definito per la parte termoplastica.

Il trattamento antimicrobico contiene Nitrato d'Argento numero CAS 7761-88-8.

3.4 Sostanze pericolose contenute:

in accordo con la Direttiva CEE 67/548 e al Regolamento (CE) 1272/08/CE relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, questo materiale non contiene ingredienti che richiedono una dichiarazione secondo tale regolamento.

4. MISURE DI PRONTO SOCCORSO

4.1 Informazione generali:

se c'è irritazione o si presentano altri sintomi rimuovere la persona affetta dall'area, si consulti un medico e si presenti questa scheda di sicurezza.

4.2 In seguito ad inalazione di vapori di processo:

rimuovere dalla zona e portare all'aria aperta. In caso di persistenza dei disturbi si consulti un medico immediatamente.

4.3 Pelle:

se il film è allo stato naturale lavare la parte interessata con acqua e sapone. In caso di contatto con del film fuso raffreddare immediatamente con acqua o ghiaccio la zona interessata. Si consulti un medico per la rimozione di materiale che aderisce e per il trattamento della bruciatura.

4.4 Occhi:



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	3 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

sciacquare immediatamente con acqua, consultare un medico in caso siano presenti particelle residue o siano presenti disturbi.

4.5 Ingestione:

informazioni applicabili non trovate. Effetti non conosciuti, consultare immediatamente un medico.

4.6 Consigli al medico:

non si conoscono informazioni applicabili, trattare sintomaticamente.

5. MISURE ANTINCENDIO

5.1 Mezzi di estinzione:

acqua, prodotti chimici secchi, schiume ad aria.

5.2 Mezzi di estinzione non adatti:

biossido di carbonio non é raccomandato generalmente poiché una mancanza di capacità raffreddante può causare riaccensione.

5.3 Rischi particolari di esplosione o incendio:

composti di polimeri possono bruciare. Sostanze tossiche o irritanti verranno emesse su combustione o decomposizione.

5.4 Precauzioni/Istruzioni speciali per i vigili del fuoco:

s'indossino autorespiratori a maschera intera in sovrappressione, elmetti con visiera protettiva e guanti. Personale non in possesso di protezione respiratoria adeguata deve lasciare l'area per prevenire l'esposizione a gas irritanti della combustione, bruciatura o decomposizione.

5.5 Prodotti di combustione pericolosi:

se il prodotto è immagazzinato e trattato con le necessarie cure, non si conoscono reazioni pericolose.

Decomposizione termica, pirolisi o combustione possono generare CO, CO₂ e piccole quantità di acido cianidrico, ossidi di azoto, aldeidi, isocianati, silice e vapore acqueo. Queste sostanze possono risultare nocive in un ambiente povero di ossigeno.

La decomposizione si verifica soltanto a temperature estreme (al disopra della temperatura di decomposizione).



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	4 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

6. MISURE PER PERDITE ACCIDENTALI

6.1 Precauzioni per le persone coinvolte:

non necessarie misure speciali in caso di prodotto fornito in forma di film.

6.2 Precauzioni ambientali:

non gettare il prodotto nelle fognature o corsi d'acqua. Si osservino le regolamentazioni locali per i prodotti plastici.

6.3 In caso di rovesciamento o perdita accidentale:

raccogliere e provvedere ad una corretta eliminazione. Smaltire il materiale conformemente alle normative vigenti.

6.4 Informazioni aggiuntive:

spezzoni di film sul suolo possono far scivolare.

7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAGGIO

7.1 Manipolazione:

non sono necessarie misure speciali.

7.1.1 Indicazioni per una manipolazione sicura:

conducete ogni operazione con emissione vapori in ambiente ben ventilato. Assicuratevi che l'ambiente sia ben ventilato con metodi quali ventilazione tramite aspiratori locali durante l'accensione dei macchinari e le operazioni.

Non assaggiare o inghiottire il prodotto.

Non mangiare, né bere, né fumare durante la manipolazione.

Lavarsi dopo ogni processo. Non conservare o consumare cibo nelle aree di produzione, non usare le attrezzature di lavoro per riscaldare il cibo.

Durante l'avviamento non si permetta a masse spesse di film caldo di accumularsi perché potrebbero decomporsi emettendo gas tossici.

Possono avvenire accumuli e scariche di elettricità statica durante il trasporto, il trasferimento o l'uso del prodotto.

7.1.2 Informazioni sulla prevenzione di incendi ed esplosioni:

si protegga il prodotto da fiamme di ogni tipo e si mantenga una distanza adeguata quando si usano dispositivi a calore, etc.

7.2 Raccomandazioni di immagazzinaggio:

evitare il calore eccessivo e ambienti umidi anche per il rischio di una perdita di qualità del prodotto. Non lasciare il prodotto esposto alla luce diretta del sole.

Non immagazzinare accanto ad agenti infiammabili.

Condizioni di immagazzinaggio consigliate : $T < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $UR < 80\%$

		<h1>SCHEDA DI SICUREZZA</h1>				Azienda certificata secondo la norma ISO 9001 : 2015	
Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:	
SS-FG1500	11/20	01	5 di 8	CQ	DT	830/2015/CE	

8. CONTROLLI DI ESPOSIZIONE / PROTEZIONE PERSONALE

8.1 Controllo esposizione:

non esistono rischi d'esposizione per il prodotto fornito in forma di film.

8.2 Equipaggiamento personale protettivo:

8.2.1 Misure di protezione generali ed igieniche:

lavarsi le mani prima delle pause ed alla fine della giornata lavorativa.

Se si lavora in ambienti ben ventilati, non sono normalmente necessarie le misure di protezione generali.

8.2.2 Protezioni respiratorie:

non necessarie se la lavorazione del film non prevede formazione di polveri, particelle o vapori. Altrimenti, se la ventilazione per aspirazione non é adeguata, per evitare l'inalazione dei fumi causati dalla lavorazione del film, devono essere impiegati dei respiratori adatti.

Le operazioni di taglio possono causare particelle del prodotto. Se l'inalazione di particelle non può essere evitata s'indossi una mascherina protettiva.

8.2.3 Protezione mani:

guanti protettivi per maneggiare il materiale caldo nella produzione.

8.2.4 Protezione occhi: occhiali di sicurezza.

8.2.5 Protezione corpo:

indossare indumenti e calzature resistenti al calore nel caso di rischio di contatto con il materiale clado/ fuso.

9. PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

9.1 Aspetto: film in bobina.

9.1.1 Colore: neutro o colorato.

9.1.2 Odore: appena percettibile.

9.2 Stato fisico: solido.

9.3 Temperatura di fusione: vedi scheda tecnica.



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	6 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

- 9.4 Temperatura di ebollizione:** non definita.
- 9.5 Punto di infiammabilità:** > 400°C.
- 9.6 Infiammabilità (solido):** sostanza non infiammabile.
- 9.7 Temperatura di accensione:** > 400°C.
- 9.8 Pericolo di esplosione:** il prodotto non è esplosivo.
- 9.9 Densità:** vedi scheda tecnica.
- 9.10 Solubilità in acqua:** non solubile.
- 9.11 Valore pH:** non definito.
- 9.12 Viscosità:** non definita.

10. STABILITÀ E REATTIVITÀ

10.1 Decomposizione termica, condizioni da evitare:

il prodotto non si decompone se manipolato e immagazzinato secondo le norme. Evitare il calore eccessivo anche per una possibile perdita di qualità del prodotto.

10.2 Sostanze da evitare:

 Ossidanti, Acidi, Alkali, Metalli

10.3 Prodotti di decomposizione pericolosi:

se il prodotto è immagazzinato e trattato con le necessarie cure, non si conoscono reazioni pericolose.

Decomposizione termica, pirolisi o combustione possono generare CO, CO₂ e piccole quantità di acido cianidrico, ossidi di azoto, aldeidi, isocianati, silice e vapore acqueo. Queste sostanze possono risultare nocive in un ambiente povero di ossigeno.

La decomposizione si verifica soltanto a temperature estreme (al disopra della temperatura di decomposizione).

10.4 Informazioni aggiuntive:

i gas che dovrebbero svilupparsi dal normale processo di fusione sono il vapore acqueo, biossido di carbonio e fumo.

Il rilascio di queste sostanze può irritare gli occhi, il naso e la gola.

Grandi masse di materiale fuso possono rilasciare vapori nocivi. Un rapido raffreddamento con acqua è buona pratica.



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	7 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

E' necessario perciò provvedere a condizioni di ventilazione adeguata, onde evitare esposizione a fumi e a vapori.

11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

11.1 Tossicità acuta:

nessuna conosciuta se il prodotto è tenuto a temperatura ambiente. Nessun rischio per la salute se sono osservati gli adeguati trattamenti del prodotto secondo le istruzioni d'uso.

11.2 Effetti irritanti primari:

sono irritanti i vapori della combustione o decomposizione.

11.3 Sensibilizzazione:

nessun rischio tossicologico per il prodotto in forma di film a temperatura ambiente (vedi punto 3).

In condizioni di decomposizione è possibile che si sprigionino degli isocianati. Gli isocianati possono causare sensibilizzazione della pelle e/o delle vie respiratorie.

11.4 Altre informazioni:

ad elevate temperature questo prodotto può emettere vapori irritanti.

12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

12.1 Informazioni sull'eliminazione (persistenza e biodegradabilità):

non è biologicamente degradabile, può essere rigenerato e riciclato usando le opportune tecnologie.

12.2 Informazioni ecologiche aggiuntive:

il prodotto è insolubile e generalmente non pericoloso per l'acqua.

13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO

13.1 Raccomandazioni:

eliminare i rifiuti tramite inceneritore autorizzato o in apposita discarica se permesso dalle regolamentazioni locali e dalle strutture disponibili.

14. INFORMAZIONI PER IL TRASPORTO

14.1 Contenitori usuali di spedizione: pallet.



SCHEDA DI SICUREZZA

Azienda certificata
secondo la norma
ISO 9001 : 2015

Documento n°	Data	Revisione	Pagina	Redatto	Approvato	In accordo con la direttiva:
SS-FG1500	11/20	01	8 di 8	CQ	DT	830/2015/CE

14.2 Informazioni generali:

non è un carico pericoloso, non è un inquinante marino.

15. INFORMAZIONI REGOLATORIE

15.1 Classificazione secondo le direttive CEE:

il prodotto non ha obbligo di classificazione in base alle liste comunitarie o altre fonti letterarie disponibili.

Nella manipolazione di prodotti chimici osservare le consuete misure precauzionali.

15.2 Prescrizioni nazionali: generalmente non pericoloso.

16. ALTRE INFORMAZIONI

16.1 Il prodotto può accumulare cariche elettrostatiche: le attrezzature di manipolazione dovrebbero essere messe a terra.

16.2 Condizioni operative non corrette possono causare la degradazione del prodotto.

16.3 Le informazioni qui contenute si riferiscono soltanto al prodotto indicato e possono non valere se il prodotto viene usato in combinazione con altri o in lavorazione. Tali informazioni sono quanto di meglio in nostro possesso per accuratezza ed attendibilità e per la completezza di tali informazioni. E' infatti responsabilità dell'utilizzatore assicurarsi dell'idoneità e completezza di tali informazioni in relazione al particolare uso che ne deve fare.



SCHEDA TECNICA - FILM DI PROTEZIONE- SERIE PURE ZONE® - ADESIVO PERMANENTE PURZON060

Film costituito da un PVC cast, trasparente, di 60 micron, contenente agenti antimicrobici, spalmato con un adesivo acrilico sensibile alla pressione. Questo film è destinato alla protezione delle superfici contro le aggressioni fisiche (graffi, deformazioni, rottura del vetro), ottiche (riduce gli effetti della luce sui supporti, o anche l'ossidazione dei supporti) e chimiche (crea una barriera fisica sulla superficie dell'oggetto limitando il contatto dei liquidi). Grazie al suo adesivo sensibile alla pressione, questo film può essere utilizzato come protezione temporanea e può essere rimosso senza danneggiare il supporto.

Le proprietà antimicrobiche di questo articolo trattato con biocidi permettono di proteggere le superfici dai microbi in luoghi che richiedono un livello di igiene elevato (ospedali, stabilimenti alimentari, locali umidi, luoghi pubblici, ecc.).

ATTIVITÀ ANTIMICROBICA – TECNOLOGIA PURE ZONE®:

Attività antivirale, sul ceppo del coronavirus SARS-CoV-2 (secondo la normativa ISO 21702)

(rapporto UB'L3 n° 20201116 NS-2):

- fino a 76 % dopo 60 minuti di contatto.

Attività antivirale, sul ceppo del coronavirus umano HCoV-229E (secondo la normativa ISO 21702)

(rapporto VirHealth R2007HEX001-2):

- 94,99 % dopo 15 minuti di contatto;
- 99,87 % dopo 60 minuti di contatto.

Riduzione della concentrazione batterica > 99,99 % (secondo la normativa ISO 22196) accertata su:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • <i>Escherichia coli</i> | (rapporto Intertek I4-CHL-0815-02), |
| • <i>Salmonella (Salmonelle enterica)</i> | (rapporto Intertek I4-CHL-0815-02), |
| • <i>Listeria (Listeria monocytogenes)</i> | (rapporto Intertek I4-CHL-0815-02), |
| • <i>Stafilococco aureo (Staphylococcus aureus)</i> | (rapporto Intertek I4-CHL-0815-02), |
| • <i>Stafilococco aureo</i> resistente alla meticcillina (SARM) | (rapporto Intertek I4-CHL-0815-02), |
| • <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | (rapporto Intertek I6-CHL-1301-01). |

REGOLAMENTO REACH:

Il film PURZON060 è conforme alla normativa RPB (Regolamento sui prodotti biocidi) e all'elenco di SVHC (sostanze estremamente preoccupanti) dell'ECHA.

- Il film contiene un biocida (**silver phosphate glass**) conforme alla normativa REACH. Questo principio attivo è elencato nella lista RPB con il numero CAS: **308069-39-8**.
- Il film non contiene alcun ingrediente descritto nell'elenco SVHC.

CARATTERISTICHE DEL FILM:

	<u>Valore di riferimento</u>	
• Spessore (µm):	60	
	<u>Valori medi</u>	<u>Metodi</u>
• Resistenza alla trazione (N/25 mm):	min. 15	HEXNFX41031
• Allungamento a rottura (%):	min. 100	HEXNFX41031
• Rimozione 168 ore a 70 °C (mm):	< 0,8	HEXRET001

PROTEZIONE:

- Carta PE siliconata con logo HEXIS stampato.
- Stabile alle variazioni igrometriche.

PROPRIETÀ ADESIVE:

(valori medi misurati in fase di redazione della scheda tecnica)

	<u>Valori medi</u>	<u>Metodi</u>
• Peel a 180° su vetro (N/25 mm):		HEXFTM001
20 minuti dopo l'applicazione	15	
24 ore dopo l'applicazione	17	
• Adesività / Tack immediato (N/25 mm):	20	HEXFTM009
• Release (N/25 mm):	0,5	HEXFTM003
• Resistenza ai solventi: l'adesivo resiste alla maggior parte degli agenti chimici (alcol, acidi diluiti, oli).		

ADESIVO:

- Adesivo acrilico a base solvente.
- Aderenza immediata e permanente.

GUIDA PER L'UTENTE:

- In circostanze di normale utilizzo, il prodotto non è dannoso se messo in contatto con la pelle umana (studi di compatibilità effettuati a livello dermatologico).
 - ✓ Nessun rischio allergenico.
 - ✓ Nessuna potenziale irritazione.
- Sostanza attiva: ioni d'Argento, < 3 % m/m del prodotto totale.
- Il prodotto mantiene l'attività antibatterica anche dopo 365 lavaggi con acqua, alcol, candeggina o Aniosurf® (rispettare la diluzione raccomandata dal fabbricante).
- Il film può essere pulito/disinfettato con tutti i metodi di pulizia convenzionali, con accessori non abrasivi e detergenti per la pulizia, o con i prodotti comunemente utilizzati in strutture mediche.

Il livello di disinfezione di questo prodotto consente il suo utilizzo nelle aree più sensibili ai rischi infettivi (sale operatorie, sale di trattamento per immunodepressi, neonatologia, ecc.).

- Applicare il film esclusivamente su superfici che non sono in contatto diretto con alimenti non imballati.
- Applicabile su superfici regolari o irregolari.
- Temperatura minima raccomandata per la posa: +10 °C.
- Temperatura di esercizio: da -40 °C a +90 °C.
- Si può usare per la laminazione a freddo dei film cast per stampa digitale HEXIS stampati con inchiostri ink jet a base solvente, eco-solvente, latex o UV.
- Se i supporti sono verniciati, applicare esclusivamente su superfici con verniciatura originale e intatta. In caso contrario, la posa e la rimozione sono a discrezione/rischio dell'utente.

RACCOMANDAZIONI:

- Prima di applicare questa laminazione su un film per stampa digitale HEXIS, stampato con inchiostri a base solvente, è consigliabile rispettare il seguente tempo ottimale di asciugatura degli inchiostri:
 - 48 ore in caso di film cast stampato;
 - 24 ore in caso di film calandrato stampato.
- Per ulteriori informazioni sul metodo di applicazione del film PURZON060, si prega di consultare la scheda per la posa nella sezione «Laminazioni» disponibile alla rubrica Supporto Tecnico/Schede Pratiche per la Posa sul nostro sito www.hexis-graphics.com.

CONSERVAZIONE:

- Shelf life (prima della posa):
 1 anno se conservato nel suo imballaggio di origine, in posizione verticale, a una temperatura compresa tra 15 °C e 25 °C e il 50 % di umidità relativa, in un locale privo di polvere.

DURATA:

- Proprietà intrinseche di riduzione batterica del film dotato della tecnologia PURE ZONE® (conservato nella sua confezione di origine):
 verificate sullo Stafilococco aureo (*Staphylococcus aureus*) (norma ISO 22196) (rapporto Eurofins I-P-QM-FOR-9081941):
 - Inizialmente: > 99,99 %
 - Dopo 6 anni: > 99,99 %
- Esposizione verticale in interni: fino a 5 anni (in aree non soggette a frequenti manipolazioni o passaggi di persone).

Un film applicato su superfici sottoposte a frequenti manipolazioni (per esempio un corrimano) o a frequenti passaggi di persone, sarà soggetto ad abrasione, che ne ridurrà la durabilità (cambiamenti di aspetto, scollamento, ecc.). La durabilità del prodotto dipende dalla frequenza delle sollecitazioni meccaniche cui viene sottoposto.

NOTE:

La grande diversità dei supporti per applicazioni e le continue innovazioni, devono indurre l'utente a verificare l'attitudine del prodotto per l'applicazione cui intende destinarlo.

I metodi di misura delle norme citate sono serviti come base per l'elaborazione dei nostri propri metodi di misurazione e sono disponibili su richiesta. È possibile consultarci per ottenere le ultime istruzioni in vigore.

Tutte le informazioni pubblicate si basano su misure regolarmente effettuate in laboratorio. Tuttavia, tutte le informazioni non costituiscono una garanzia intangibile. Il venditore declina la propria responsabilità per tutti i danni indiretti e potrà essere ritenuto responsabile solo per importi non eccedenti il valore dei suoi prodotti. Tutte le nostre specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Le schede tecniche sono aggiornate automaticamente sul nostro sito www.hexis-graphics.com.

Frontignan, 2 Febbraio 2021

I FILM DI PROTEZIONE PURE ZONE® AGISCONO CONTRO IL CORONAVIRUS*, INCLUSO IL SARS-CoV-2*

Il gruppo HEXIS, produttore francese di adesivi, annuncia che la sua tecnologia PURE ZONE® agisce contro le cariche virali dei coronavirus*, tra cui il SARS-CoV-2*.

I test svolti presso il laboratorio francese UB'L3 hanno rivelato la chiara azione antivirale contro il ceppo responsabile del COVID-19*.

A partire dalla data di rilascio del rapporto del laboratorio UB'L3 (29 gennaio 2021), tutte le produzioni e i numeri di lotto del prodotto PURE ZONE® 060 B/M saranno conformi alla certificazione, consentendo di combattere in maniera efficace le cariche virali del SARS-CoV-2* e saranno coperti dai risultati del rapporto del laboratorio UB'L3.

I FILM ANTIMICROBICI PURE ZONE® PROTEGGONO 24 ORE SU 24, 7 GIORNI SU 7

Il laboratorio di Ricerca e Sviluppo HEXIS è all'avanguardia nello sviluppo di film antimicrobici che offrono una protezione preventiva continua, 24 ore su 24, contro batteri e coronavirus*.

Progettati per proteggere le superfici a diretto contatto con l'essere umano, i film antimicrobici PURE ZONE® sono la risposta perfetta per proteggere le aree sensibili che richiedono un livello di igiene elevato: ambienti medici, trasporti pubblici, scuole, strutture destinate alla formazione, bar/alberghi/ristoranti, supermercati e ipermercati, luoghi aperti al pubblico, ecc.

L'EFFICACIA ANTIMICROBICA DEGLI IONI D'ARGENTO

I film PURE ZONE® contengono ioni d'argento incapsulati in una matrice di vetro e distribuiti uniformemente su tutto il film.

A contatto con l'umidità, questi ioni d'argento reattivi vengono attivati dallo strato superficiale e bloccano e inibiscono rapidamente i microbi, limitandone così la proliferazione tra due protocolli di pulizia e disinfezione.

Protegetevi!
HEXIS HEALTH

* HCoV-229E, SARS-CoV-2 Colcov (secondo la norma ISO 21702)

HEXIS S.A.S.

Z.I. Horizons Sud
CS 970003
F-34118 FRONTIGNAN CEDEX

.....
Contatto Stampa: camille.mosler@hexis.fr



Détermination de l'activité virucide de la surface PURZON060 sur le coronavirus humain SARS-CoV-2 pour un temps de contact de 60 minutes
Expériences en triplicat
Protocole adapté de la norme ISO 21702 (2019)

Offre : N° 20201116 NS-2

Date : 29 janvier 2021

CLIENT	HEXIS Z. I. Horizons Sud 34110 FRONTIGNAN FRANCE
PRESTATION EFFECTUÉE PAR	MFP UMR5234 Université de Bordeaux 146 rue L Saignat, 33076 Bordeaux Cedex
CONTRIBUTION TECHNIQUE	Marie Line Andreola, PhD Patricia Pinson, PhD

Hexis technologie : PURZON060 film versus surface non traitée

Virus : Human SARS-CoV-2 strain, souche Colcov0018

Conclusion : Le traitement d'une suspension virale sur une surface PURZON060 dans les conditions expérimentales mentionnées entraîne une diminution de la quantité de virus infectieux jusqu'à 76%.

Certifié par
Marie-Line Andreola
Responsable scientifique

AV/991-S



Descrizione

Cast film autoadesivo trasparente lucido per applicazioni su superfici che necessitano un elevato livello di igiene. Il prodotto è stato progettato per ridurre la trasmissione dei virus e per ostacolare la proliferazione dei batteri più frequenti e può essere applicato direttamente sulle superfici da proteggere. La pellicola è stata certificata secondo le norme ISO 21702 e ISO 22196 e costituisce una valida difesa contro il Coronavirus umano HCoV-229E / SARS-CoV-2 e i batteri più comuni presenti negli ambienti come luoghi pubblici, industrie alimentari e ospedali. La speciale formulazione permette di mantenere le proprietà inalterate, anche a seguito di manipolazioni e lavaggi frequenti.

Colori: trasparente lucido.

Informazioni tecniche

Dati tecnici

Film:	P.V.C. cast certificato secondo la norma ISO 21702:2019 e ISO 22196 :2011
Efficienza antivirale (%):	HCoV-229E riduzione attività virale del 80,05% dopo 15 minuti e 99,37% dopo 1 ora. Testato su corona virus umano (report n° 2102FSAPA001) SARS-CoV-2 riduzione attività virale del 78,62% dopo 1 ora e 95,43% dopo 2 ore (report n° 2100031/01)
Efficienza antibatterica (%):	superiore al 99,9% su tutti i ceppi batterici sotto indicati (rapporto n° 1039783.450/13968 – 1039691.49/13893) : <ul style="list-style-type: none">- Staphylococcus aureus ≥ 99.9%- Escherichia coli ≥ 99.9%- Listeria monocytogenes ≥ 99.9%- Methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA)≥ 99.9%- Pseudomonas aeruginosa ≥ 99.9%- Salmonella enteridis ≥ 99.9%
Resistenza ai lavaggi:	La speciale formulazione rende il film resistente ai lavaggi e mantiene la sua efficacia nel tempo (rapporto n° 1039691.49/13893).

Spessore Film (senza adesivo):	60 +/- 5% µm (Istr. Op. n° 4).
Liner:	carta monopatinata bianca monosiliconata.
Distacco:	100+/-30 cN/20mm.
Adesivo:	acrilico permanente ad alta coesione.
Grammatura:	25 +/- 5 g/m2.
Adesione 20 min.:	min. 300 N/m. Peel 180° a 20°C su acciaio (Istr. Op. n° 7).
Adesione 72 h. :	min. 450 N/m. Peel 180° a 20°C su acciaio (Istr. Op. n° 7).
Metodo di applicazione:	a secco o bagnato.
Temperatura di applicazione:	compresa tra 12° e 28°C.
Stabilità dimensionale:	< 0,2 mm 48 h. a 70°C su acciaio (Istr. Op. n° 8).
Resistenza alla temperatura:	da -50°C a +90°C applicato su acciaio (Istr. Op. n° 15).

Aspettative di durata media

I dati sotto indicati, si riferiscono al film tal quale applicato su un supporto standard e non possono tenere conto del tipo di applicazione finale; pertanto sono puramente indicativi e non costituiscono garanzia.

Grazie alla particolare formulazione del film, le proprietà antivirali ed antibatteriche persistono nel tempo anche dopo innumerevoli lavaggi ed in ambiti dove il materiale sia soggetto a frequenti manipolazioni e leggeri sfregamenti.

Per mantenere inalterata nel tempo l'efficacia del film è importante impedire che lo sporco formi uno strato sulla superficie. E' importante pertanto mantenere pulito il materiale utilizzando pulitori che non rilascino residui sulla superficie.

Per prolungare il più possibile la vita del film e per una corretta pulizia, si raccomanda di attenersi alle istruzioni di Applicazione, Pulizia e Mantenimento, di seguito riportate nella presente scheda tecnica.

L'esposizione del film a fonti di calore, luce solare diretta o l'utilizzo di detergenti non idonei potrebbero compromettere le proprietà antivirali e antibatteriche del prodotto e/o ridurre le aspettative di durata.

Indicazioni di durata media:

Film per uso interno.

Stoccaggio

1 anno immagazzinato in locale temperato (20°C / 50% R.H.), sospeso orizzontalmente o appoggiato verticalmente nell'imballo di polietilene. Durante lo stoccaggio, i film a finitura lucida potrebbero opacizzarsi. Tale fenomeno di marcatura, dovuto alla pressione di avvolgimento, può peggiorare nelle vicinanze del tubo di cartone, ed è più frequente in caso di temperature di stoccaggio superiori ai 25°C e/o presenza di film particolarmente lucidi e morbidi.

Note

Tutti i valori e i dati riportati nella presente scheda tecnica sono basati su test reputati affidabili e vanno intesi come valori tipici, senza costituire garanzia. **Sarà cura dell'acquirente sottoporre a prova il materiale prima dell'uso e dell'impiego specifico**, al fine di determinare se il prodotto APA sia idoneo per uno scopo specifico ed altresì adatto rispetto all'uso ed all'applicazione prescelti, indipendentemente dai dati sopra esposti e secondo le modalità di impiego appropriate.

Tutti i film da laminazione APA vengono confezionati rispettando le più severe norme di controllo qualità, al fine di garantire la mancanza di polveri, giunte od altre imperfezioni che potrebbero comprometterne l'utilizzo. Prima di applicare la lamina sul film stampato, assicurarsi della completa evaporazione del solvente contenuto negli inchiostri.

E' comunque cura del cliente provare il prodotto per verificarne la conformità ai suoi impieghi.

Informazioni Generali

Garanzia / limitazioni di responsabilità

I materiali APA sono garantiti esenti da ogni difetto di fabbricazione.

In caso di accertata difettosità del prodotto, APA sostituirà i propri materiali utilizzati nella realizzazione delle decorazioni.

APA non assume responsabilità per alcun costo aggiuntivo, quale il lavoro necessario per il rifacimento delle grafiche, le perdite connesse ai tempi di produzione, i costi per la rimozione o la ri-applicazione delle grafiche. APA inoltre non assume responsabilità per la sostituzione di materiali non di fabbricazione APA.

APA non potrà in alcun modo essere ritenuta responsabile per danni diretti, indiretti, incidentali o consequenziali derivanti dall'uso del prodotto.

APA garantisce con controlli strumentali e visivi di contenere nell'intervallo più ristretto possibile la variabilità di aspetto dei propri prodotti.

Per evitare variazioni dell'aspetto tutte le parti di pellicola applicata devono appartenere allo stesso lotto di produzione. Anche nel caso di decorazioni che richiedano, a distanza di tempo, interventi di aggiornamento o migliorie della decorazione, si consiglia di richiedere preventivamente il materiale necessario, appartenente ad un unico lotto di produzione.

Nessun venditore, agente o distributore è autorizzato a fornire dati diversi da quelli riportati nella presente scheda tecnica. Per introdurre miglioramenti tutti i prodotti potranno essere modificati senza preavviso.

Per un uso in sicurezza dei materiali autoadesivi APA si consiglia di visionare le informative sulla sicurezza dedicate.

Per un uso in sicurezza dei pulitori menzionati nella presente scheda si consiglia di prendere visione delle schede di sicurezza dedicate.

Applicazione

Il film è concepito per un uso altamente professionale. Il personale addetto all'applicazione deve possedere i requisiti e la formazione necessari.

Prima di applicare il film eseguire sempre una prova di compatibilità fra il film autoadesivo ed il supporto da decorare.

Effettuare una pulizia generale della superficie con detergenti liquidi e verificare l'assenza di oli, cere o altri residui, ivi compresi quelli derivanti dalla pulizia, che potrebbero compromettere l'adesione del film e causarne il distacco nel tempo.

In presenza di superfici metalliche o in lamiera verniciata, è consigliabile effettuare una pulizia generale della superficie con APA EASY CLEANER. Ripassare poi eventualmente con APA CLEANER XT angoli, spigoli, rivetti e tutte le aree in cui il film subisce maggiore conformazione. Prima dell'utilizzo del pulitore APA EASY CLEANER e CLEANER XT provare sempre in un angolo la compatibilità dei prodotti con i supporti da pulire.

Questo film non è concepito per applicazioni su:

- superfici porose in genere sia plastiche che altro materiale
- superfici con bassa tensione superficiale, siliconiche, gomma, PP, PE e superfici apolari in genere
- supporti verniciati con scarsa adesione della vernice alla superficie sottostante
- superfici polverose, quali ad esempio, muri ecc.
- superfici non pulite o non lisce
- supporti flessibili quali, ad esempio, striscioni, teli di camion o tessuti
- superfici che emettono gas (out-gassing)
- superfici a contatto con carburanti o loro vapori (tollerati contatti sporadici e limitati nel tempo).

Questo film è concepito per laminare una vasta gamma di superfici e/o può essere utilizzato anche per laminare su pellicole da stampa autoadesive della linea APAPrint.

Prima di applicare la lamina assicurarsi che il film stampato non contenga assolutamente solventi o residui volatili degli inchiostri che potrebbero comprometterne l'adesione o influenzare le caratteristiche del prodotto. Per questo, prima di applicare la lamina, il film stampato deve riposare per almeno 48 ore alla temperatura di 20°C.

Si consiglia di applicare il film ad una temperatura ambiente compresa tra 10° e 28°C. Per l'applicazione della lamina sul film stampato, si consiglia l'utilizzo di calandre per accoppiamento a freddo.

Pulizia della decorazione

Utilizzare acqua con panni morbidi e detersivi non aggressivi.

Non utilizzare spugne e panni ruvidi, paste abrasive, solventi. Una pulizia con prodotti e strumenti non adeguati può provocare un degrado precoce del film o annullare le proprietà antivirali ed antibatteriche.

Per rimuovere lo sporco si consiglia l'utilizzo di sostanze/disinfettanti a base di alcool e/o contenenti cloro attivo. **Non utilizzare sostanze acide, alcaline, detersivi contenenti solventi o detersivi che rilascino residui sulle superfici.**

Se si effettuano lavaggi con acqua a pressione, non mirare mai il getto nei bordi del film poiché la forza dell'acqua potrebbe creare sollevamenti e distaccamenti.

Il film se mal curato potrebbe irrimediabilmente opacizzarsi e rigarsi, deteriorarsi e/o perdere le caratteristiche antibatteriche e antivirali. Al fine di ottenere la massima azione antivirale e antibatterica del prodotto si consiglia una manutenzione regolare della superficie. La presenza di sporco potrebbe ridurre sensibilmente l'efficacia dell'azione antivirale e antibatterica.

Mantenimento

La superficie del film è delicata, pertanto va trattata con cura. Evitare quindi urti o sfregamenti con oggetti che possano provocare graffi o strappi irreparabili del film.

Dove possibile, per un buon mantenimento nel tempo della decorazione, si consiglia di evitare installazioni in direzione del sole.

Nel caso in cui si dovesse rilevare un deterioramento importante del film quali ad esempio aspetto più scuro o infragilimento se ne consiglia la rimozione immediata.

Per un buon mantenimento del film si consiglia una costante pulizia.

Test report n° 2100031/01

A.P.A. S.P.A.
VIA GIOVANNI MARRADI, 1
20123 - MILANO (MI) - IT

Informazioni test	
MATERIALE	Foglio di PVC autoadesivo
DENOMINAZIONE	<p>Campione trattato: AV/9* - Campione non trattato [acciaio inossidabile indicato dal Cliente]: SS - Trattamento: Ioni di argento</p> 
METODO	ISO 21702:2019 "Measurement of antiviral activity on plastics and other non porous surfaces"
Data di ricevimento	26 Febbraio 2021
Campioni	<ul style="list-style-type: none"> • Campione trattato: 50 x 50 mm², 1 mm spessore; • Campione non trattato: 50 x 50 mm², 1 mm spessore; • Cover film: film di polipropilene 40 x 40 mm², 0.1 mm spessore; • Tutti i campioni sono stati disinfettati con EtOH 70%; • Volume inoculato per il test: 400 uL.
Conservazione	Temperatura ambiente
Temperatura test	25°C ± 1°C
Temperatura incubazione	37°C ± 1°C
Ceppo virale	SARS-CoV-2_COV2019 ITALY/INMI1
Linea cellulare ospite permissiva	VERO E6
Tempo di contatto	1 h – 2 h



Calcolo dell'attività antivirale

L'attività antivirale è calcolata utilizzando la seguente formula:

$$R = Ut - At$$

dove

R è l'attività antivirale

Ut è la media di log TCID₅₀/cm² dei 3 campioni non trattati al tempo Tx

At è la media di log TCID₅₀/cm² dei 3 campioni trattati al tempo Tx

Log TCID₅₀ inoculato: 6.88

Test di citotossicità						
	Media Log TCID ₅₀	TCID ₅₀ /1 ml	S (TCID ₅₀ / ml)	Test valido se	Risultati	
Controllo negativo	4,50	10 ^{4,50}	S _n = 10 ^{4,50}	n/a	n/a	n/a
Campione non trattato	4,42	10 ^{4,42}	S _u = 10 ^{4,42}	S _n -S _u ≤ 0.5	0.08	Valido
Campione trattato	4,17	10 ^{4,17}	S _t = 10 ^{4,17}	S _n -S _t ≤ 0.5	0.33	Valido

Risultati del test

	Tempo	Media Log TCID ₅₀	TCID ₅₀ /1 ml	N (TCID ₅₀ /cm ²)	Ut	R Ut-At	Test valido se il risultato è compreso tra
Campione non trattato	T0	5,17	10 ^{5,17}	9,17 x 10 ⁵	n/a	n/a	2.5 x 10 ⁵ – 1.2 x 10 ⁶ (TCID ₅₀ /cm ²)
	T1	4,75	10 ^{4,75}	3,51 x 10 ⁵	5,55	n/a	n/a
	T2	4,67	10 ^{4,67}	2,90 x 10 ⁵	5,46	n/a	n/a



	Tempo	Media Log TCID ₅₀	TCID ₅₀ / 1 ml	N (TCID ₅₀ /cm ²)	At	R Ut-At	[% riduzione verso T0]
Campione trattato	T1	4,50	10 ^{4,50}	1,98 x 10 ⁵	5,30	0,25	78,62
	T2	3,83	10 ^{3,83}	4,26 x 10 ⁴	4,63	0,83	95,43

Questo rapporto di prova si riferisce solo al campione testato; il nome e la descrizione del campione sono dichiarati dal Cliente. Questo rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente; la riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal Laboratorio.

° Test in service (stesso Gruppo).

Prato, 31 Marzo 2021

Fine del Rapporto di Prova

Il Responsabile,



R2102FSAPA001-1
Antiviral activity of AV/9* surface against human coronavirus HCoV-229E with
contact times of 15 and 60 minutes.
Adapted protocol from ISO 21702 (2019) standard

CLIENT	APA S.p.A Messieurs Mattia COLOMBO/ Alfredo COLOMBO Via Ruffilli 6 20042 Pessano Con Bornago Italy
TEST LABORATORY	S.A.S VIRHEALTH Centre d'Innovation Lyonbiopôle Bâtiment Domilyon, 321 avenue Jean Jaurès, 69007 Lyon France
TECHNICAL CONTRIBUTION	Léa Szpiro, technical manager Loranne Durimel, laboratory technician

Quality validation
Name : Dr Vincent MOULES, CEO
Date : Lyon, 02/03/2021
Signature :


Report includes 12 pages



SUMMARY

I.	CONCLUSION	3
II.	CONTRACTUAL DOCUMENTS.....	4
III.	TEST CONDITIONS AND SAMPLES DATA.....	4
III.1	SAMPLES IDENTIFICATION	4
III.2	EXPERIMENTAL CONDITIONS.....	5
IV.	RESULTS	6
IV.1	ANTIVIRAL ACTIVITY OF THE AV/9* SURFACE AGAINST HUMAN CORONAVIRUS HCoV-229E FOR CONTACT TIMES OF 15 AND 60 MINUTES	6
a.	<i>Cell susceptibility</i>	6
b.	<i>Cytotoxicity</i>	6
c.	<i>Inactivation of antiviral activity</i>	7
d.	<i>Test</i>	8
V.	CONCLUSION	9
VI.	ANNEXES	10
VI.1	MATERIALS AND REAGENTS	10
VI.2	RAW DATA: TCID ₅₀ QUANTIFICATION OF HUMAN CORONAVIRUS HCoV-229E AFTER 15 AND 60 MINUTES, VISUAL READING OF CYTOPATHIC EFFECTS (8 WELLS PER DILUTIONS)	11



I. CONCLUSION

Antiviral activities of the AV/9* surface and non-active surface have been tested under conditions defined by the ISO 21702 (2019) adapted protocol for contact times of 15 and 60 minutes against the human coronavirus HCoV-229E.

The stainless-steel surface is the control for this test.

- AV/9* surface, 15 minutes of contact time

Under experimental conditions (20°C, 15 minutes), the AV/9* surface shows an antiviral activity per cm² associated with a logarithmic reduction of 0.7 log₁₀ (80.05%) efficiency under the ISO 21702 adapted protocol.

PRODUCT	Contact time	Antiviral activity R (log ₁₀ /cm ²)	Antiviral activity (%)
AV/9*	15 minutes	R = 0.7	80.05

- AV/9* surface, 60 minutes of contact time

Under experimental conditions (20°C, 60 minutes), the AV/9* surface shows an antiviral activity per cm² associated with a logarithmic reduction of 2.2log₁₀ (99.37%) efficiency under the ISO 21702 adapted protocol.

PRODUCT	Contact time	Antiviral activity R (log ₁₀ /cm ²)	Antiviral activity (%)
AV/9*	60 minutes	R = 2.2	99.37

III.2 Experimental conditions

Test surface: AV/9*

Experimental Conditions	
Date	28/01/2021
Viral strain	Human coronavirus HCoV-229E
Inoculum size (cm ²)	4 cm x 4 cm = 16 cm ²
Inoculum volume	400 µL
Cover film	n.a.
Temperature	22.5°C ± 0.1
Humidity HR (%)	43%± 5
Contact time	15 minutes 60 minutes
Interfering substance	n.a.
Neutralisation	10mL of SCDLP medium
Quantification	endpoint titration on permissives cells
Number of wells per dilution	8
Incubation temperature	34 ± 1 °C

IV. RESULTS

IV.1 Antiviral activity of the AV/9* surface against human coronavirus HCoV-229E for contact times of 15 and 60 minutes

a. Cell susceptibility

Surface	log ₁₀ TCID ₅₀ /mL
SCDLP medium	6.5
AV/9*	6.5
Non active surface	6.4
Active Surface: Difference < 0.5 log ₁₀ <input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	
Inactive Surface: Difference < 0.5 log ₁₀ <input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	

b. Cytotoxicity

The test surface cytotoxicity is determined by reading of cytopathic effect (CPE) on MRC5 permissive cells and quantified by TCID₅₀ technique.

For viral recuperation on surface, the surfaces are submerging in 10mL of SCDLP medium (recuperation buffer). The recuperation buffer cytotoxicity is determined by reading of cytopathic effect (CPE).

Under test conditions, the recuperations buffers from AV/9* and reference surfaces did not show cytopathic effects on MRC5 cells for contact times of 15 and 60 minutes.

The test results are dependent on and take into account the cytotoxicity results.

c. Inactivation of antiviral activity

Product	log ₁₀ TCID ₅₀ /mL
S_n = SCDLP medium	4.3
S_t = active surface	4.1
S_u = non-active surface (reference)	4.1
$S_n - S_u \leq 0.5$ <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non $S_n - S_t \leq 0.5$ <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

Explanations:

S_n : the average of the common logarithm of the infectivity titer of virus quantified with the SCDLP broth for negative control.

S_u : the average of the common logarithm of the infectivity titer of virus recovered from three of the untreated test specimens

S_t : the average of the common logarithm of the infectivity titer of virus recovered from three of the test specimens.

d. Test

Raw data for antiviral activity of AV/9* and reference surfaces against human coronavirus HCoV-229E under test conditions (20°C, 15 and 60 minutes) are presented in appendices.

Results have been determined by visual reading of cytopathic effects (CPE) and quantified by TCID₅₀ technique on MRC5 cells.

Surface	Cytotoxicity (log ₁₀ TCID ₅₀)	Specimen	U ₀ (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)	U _{t15} (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)	U _{t60} (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)
Stainless-steel surface	0.5	L1	4.1	4.1	3.8
		L2	4.3	4.2	3.9
		L3	4.3	3.8	3.9
		<i>Average</i>	4.2	4.0	3.9

Surface	Cytotoxicity (log ₁₀ TCID ₅₀)	Specimen	A ₀ (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)	A _{t15} (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)	A _{t60} (log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)
AV/9*	0.5	L1	3.9	3.3	1.6
		L2	4.2	3.3	1.9
		L3	4.2	3.3	1.7
		<i>Average</i>	4.1	3.3	1.7
		R(log ₁₀ TCID ₅₀ /cm ²)	/	0.7	2.2

R is the antiviral activity

*U*₀ is the average of the common logarithm of the number of TCID₅₀ recovered from three untreated test specimens immediately after inoculation

*U*_t is the average of the common logarithm of the number of TCID₅₀ recovered from three untreated test specimens

*A*₀ is the average of the common logarithm of the number of TCID₅₀ recovered from three treated test specimens immediately after inoculation

*A*_t is the average of the common logarithm of the number of TCID₅₀ recovered from three treated test specimens.

The logarithmic value of the number of TCID₅₀ recovered immediately after inoculation from test specimens satisfy the requirement below: $(L_{\max} - L_{\min}) / (L_{\text{mean}}) \leq 0.2$.



V. CONCLUSION

AV/9* surface shows antiviral activity of $0.7\log_{10}$ TCID₅₀/cm² (80.05%) and $2.2\log_{10}$ TCID₅₀/cm² (99.37%) against human coronavirus HCoV-229E after contact times respectively of 15 and 60 minutes at 20°C.



VI. ANNEXES

VI.1 Materials and reagents

- Cell line

Name : MRC5 ATCC® CCL-171™

Number of passages: 19

Culture medium: EMEM (Lonza) with 10% of SVF (Dutscher), 1% of antibiotics (Gibco) et 1% of L-glutamine (Gibco)

- Viral strain

Name: human coronavirus 229E ATCC® VR-740™

Viral test suspension: 1.33×10^7 (batch number: 012021229-11)

Quantification technique :

- Successive tenfold dilution in infection medium: EMEM (Lonza) with 2% of SVF (Dutscher), 1% of antibiotics (Gibco) et 1% of L-glutamine (Gibco)
- Add 100µL of every dilution on 8 wells on a 96 plate.
- Incubate 7 days at 34°C, 5% CO₂

VI.2 RAW DATA: TCID₅₀ quantification of human coronavirus HCoV-229E after 15 and 60 minutes, visual reading of cytopathic effects (8 wells per dilutions)

• Table 1: Inactivation of antiviral activity

	Product	contact time (min)	dilutions (-log)							
			p	1	2	3	4	5	6	7
supression of product's activity	SCDLP	/	44444444	44444444	44444444	11111111	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	23212222	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	11222022	0	0	0	0
	Stainless steel	/	44444444	44444444	44444444	00123244	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	41203333	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	14120023	0	0	0	0
	AV/9*	/	44444444	44444444	44444444	11002324	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	20333333	0	0	0	0
		/	44444444	44444444	44444444	14120022	0	0	0	0

Explanations:

- 1-4: degrees of CPE in 8 cell culture unit (microtiter plate)
- 0: no virus present
- n.a: not applicable
- n.d: not done

• Table 2 : A0/U0

	Product	contact time (min)	dilutions (-log)							
			p	1	2	3	4	5	6	7
A0/U0	Stainless steel	0	44444444	44444444	44444444	11002421	0	0	0	0
		0	44444444	44444444	44444444	11413333	0	0	0	0
		0	44444444	44444444	44444444	22221412	0	0	0	0
	AV/9*	0	44444444	44444444	44444444	10002324	0	0	0	0
		0	44444444	44444444	44444444	44120222	0	0	0	0
		0	44444444	44444444	44444444	02333214	0	0	0	0

Explanations:

- 1-4: degrees of CPE in 8 cell culture unit (microtiter plate)
- 0: no virus present
- n.a: not applicable
- n.d: not done

• Table 3 : cytotoxicity

	Product	contact time (min)	dilutions (-log)							
			p	1	2	3	4	5	6	7
Cytotoxicity	Stainless steel	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	AV/9*	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Cytotoxicity	Stainless steel	60	0	0	0	0	0	0	0	0
	AV/9*	60	0	0	0	0	0	0	0	0

Explanations:

- 1-4: degrees of CPE in 8 cell culture unit (microtiter plate)
- 0: no virus present
- n.a: not applicable
- n.d: not done

● Table 4 : cell susceptibility

	Product	contact time (min)	dilutions (-log)							
			p	1	2	3	4	5	6	7
cell susceptibility	SCDLP	/	44444444	44444444	44444444	44444444	11232222	0	0	0
	Stainless steel	/	44444444	44444444	44444444	44444444	22302222	0	0	0
	AV/9*	/	44444444	44444444	44444444	44444444	22324444	0	0	0

Explanations:

- 1-4: degrees of CPE in 8 cell culture unit (microtiter plate)
- 0: no virus present
- n.a: not applicable
- n.d: not done

● Table 5 : test

	Product	contact time (min)	dilutions (-log)							
			p	1	2	3	4	5	6	7
test	Stainless steel	15	44444444	44444444	44444444	11020222	0	0	0	0
		15	44444444	44444444	44444444	11110234	0	0	0	0
		15	44444444	44444444	44444444	40000111	0	0	0	0
	AV/9*	15	44444444	44444444	44444444	0	0	0	0	0
		15	44444444	44444444	44444444	0	0	0	0	0
		15	44444444	44444444	44444444	0	0	0	0	0
test	Stainless steel	60	44444444	44444444	44444444	22000202	0	0	0	0
		60	44444444	44444444	44444444	11112000	0	0	0	0
		60	44444444	44444444	44444444	11220020	0	0	0	0
	AV/9*	60	10110222	10102200	0	0	0	0	0	0
		60	44444444	11100230	0	0	0	0	0	0
		60	44444444	22200000	0	0	0	0	0	0

Explanations:

- 1-4: degrees of CPE in 8 cell culture unit (microtiter plate)
- 0: no virus present
- n.a: not applicable
- n.d: not done

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Page 1 of 1

CUSTOMER
Addmaster Ltd
Darfin House
Priestly Court
Staffordshire Technology Park
Stafford
ST18 0AR
UK.

CERTIFICATE NO. 1039783.450/13968
CUSTOMER REF. 20240

SAMPLE DETAILS DATE RECEIVED 12/06/2020
APA SPA ORDER NO.

METHOD: Determination of Antibacterial Activity using Test Based on MOD ISO 22196

DATE ANALYSED 17/06/2020 DATE REPORTED 19/06/2020

RESULTS (AS CFU CM⁻²)

SAMPLE	SPECIES	CONTACT TIME		REDUCTION (INITIAL)	
		0 hrs	24 hrs	Log 10	%
CONTROL	<i>L. monocytogenes</i>	1.3E+04	< 11.11		
TREATED (AV / 9 *)	<i>L. monocytogenes</i>	1.3E+04	< 11.11	≥ 3.06	≥ 99.91%
CONTROL	MRSA	1.8E+04	< 11.11		
TREATED (AV / 9 *)	MRSA	1.8E+04	< 11.11	≥ 3.21	≥ 99.94%
CONTROL	<i>Ps. aeruginosa</i>	1.7E+04	< 11.11		
TREATED (AV / 9 *)	<i>Ps. aeruginosa</i>	1.7E+04	< 11.11	≥ 3.19	≥ 99.94%
CONTROL	<i>S. enteritidis</i>	2.1E+04	1.9E+04		
TREATED (AV / 9 *)	<i>S. enteritidis</i>	2.1E+04	< 11.11	≥ 3.28	≥ 99.95%

Key: NS = Poor survival on control supplied.

The above data show the difference in the population following contact with the surface of the samples listed for 24 hours at 35°C under a RH of > 95% relative to the initial population.

Certificate valid for up to 2 years from date of test.

IMSL MICROBIOLOGICAL SERVICES LTD
PALE LANE
HARTLEY WINTNEY
HANTS RG27 8DH
UK

MANAGING DIRECTOR
Peter D Askew



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Page 1 of 1

CUSTOMER
Addmaster Ltd
Darfin House
Priestly Court
Staffordshire Technology Park
Stafford
ST18 0AR
UK.

CERTIFICATE NO. 1039691.49/13893
CUSTOMER REF. 20240

SAMPLE DETAILS DATE RECEIVED 01/06/2020
APA SPA ORDER NO.

METHOD: Determination of Antibacterial Activity using Test Based on MOD ISO 22196

DATE ANALYSED 03/06/2020 DATE REPORTED 05/06/2020

RESULTS (AS CFU CM⁻²)

SAMPLE	SPECIES	CONTACT TIME		REDUCTION (INITIAL)	
		0 hrs	24 hrs	Log 10	%
CONTROL	E. coli	2.0E+04	< 25.00		
TREATED (AV / 9 *)	E. coli	2.0E+04	< 25.00	≥ 2.89	≥ 99.87%
CLEANED CONTROL	E. coli	2.0E+04	1.5E+04		
CLEANED TREATED (AV / 9 *)	E. coli	2.0E+04	< 11.11	≥ 3.24	≥ 99.94%
CONTROL	S. aureus	2.2E+04	< 25.00		
TREATED (AV / 9 *)	S. aureus	2.2E+04	< 25.00	≥ 2.94	≥ 99.89%
CLEANED CONTROL	S. aureus	2.2E+04	< 11.11		
CLEANED TREATED (AV / 9 *)	S. aureus	2.2E+04	< 11.11	≥ 3.29	≥ 99.95%

Key: NS = Poor survival on control supplied.

The above data show the difference in the population following contact with the surface of the samples listed for 24 hours at 35°C under a RH of > 95% relative to the initial population.

Certificate valid for up to 2 years from date of test.

IMSL MICROBIOLOGICAL SERVICES LTD
PALE LANE
HARTLEY WINTNEY
HANTS RG27 8DH
UK

MANAGING DIRECTOR
Peter D Askew



ACCORDO DI COLLABORAZIONE MIT-IIT-INAIL

per la realizzazione di soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico.

Data inizio: 5 novembre 2020

Data fine: 5 maggio 2021

Relazione Conclusiva

Premessa

L'emergenza sanitaria legata alla pandemia di SARS-COV-2 ha imposto importanti modifiche nello svolgimento della maggior parte delle attività sociali ed economiche, tra cui quelle legate ai trasporti, settore fondamentale per il lavoro e per le dinamiche sociali del nostro Paese.

Le norme attualmente in vigore prevedono limitazioni nell'utilizzo dei mezzi di trasporto terrestri al fine di contenere la diffusione del contagio che sono fissate al 50% della capienza per il trasporto pubblico locale e a lunga percorrenza (treni e autobus).

Le evidenze scientifiche attuali, seppur basate su un numero limitato di studi, mostrano che viaggiare a fianco ad un soggetto positivo costituisce un rischio non trascurabile. È stato dimostrato che il tasso di attacco tra i passeggeri dipende sia dalla distanza fisica sia dalla durata del viaggio. In particolare, i passeggeri seduti in posti adiacenti al paziente indice hanno fatto registrare un maggior livello di trasmissione con un percentuale del 3,5% di soggetti che ha contratto la malattia. Pertanto, il tempo di permanenza in sedili attigui è una variabile rilevante. Viaggiare su file diverse ma non contrapposte faccia a faccia riduce notevolmente il rischio. Occupare un sedile in cui era seduto in precedenza di un passeggero positivo non sembra invece costituire un rischio rilevante per il passeggero successivo.

In questo contesto, è necessario assicurare il minimo rischio per gli utenti e nel contempo massimizzare l'offerta del trasporto pubblico rispetto alla futura domanda, sebbene estremamente legata all'andamento della situazione epidemiologica.

A tale scopo, e ad integrazione delle misure di contenimento del contagio all'interno dei mezzi di trasporto pubblico secondo i principi del distanziamento, dell'igiene delle mani e delle superfici, dell'uso della mascherina e dei ricambi dell'aria, il DPCM 7 settembre 2020 (All. 15 Linee guida per il trasporto pubblico) ha previsto la realizzazione del presente accordo tra MIT- INAIL e IIT siglato in data 5 novembre 2020 con durata semestrale, volto ad individuare una soluzione idonea per realizzare la separazione tra una seduta e l'altra, al fine di consentire l'ulteriore capacità di riempimento.

Obiettivo dell'accordo è individuare soluzioni tecnologiche per il contenimento del rischio di contagio da SARS-COV-2 sui mezzi di trasporto pubblico con particolare riferimento al trasporto ferroviario, nel rispetto dei requisiti di sicurezza richiesti dalle Autorità preposte.

Nel seguito si riassumono le risultanze delle attività svolte nell'ambito dell'accordo; per le informazioni di dettaglio si rimanda alla documentazione tecnica in allegato.

Sintesi dell'attività

Nel corso della prima fase del progetto si è svolta un'ampia e approfondita valutazione comparata sotto il profilo tecnico, strategico, economico e di sicurezza delle tecnologie di separazione fisica più promettenti nel settore dei trasporti, condotta dal consorzio di progetto IIT-INAIL, con il coinvolgimento degli esperti di RINA. Ciò ha consentito l'ideazione di alcuni *concept* preliminari, sviluppabili in via prioritaria nell'ambito del trasporto ferroviario e rispondenti ai seguenti parametri fondamentali:

- riduzione del rischio di contagio da SARS-COV-2
- applicabilità della soluzione tecnologica identificata allo specifico modo di trasporto;
- aderenza ai requisiti di sicurezza, efficienza e costo;
- disponibilità tecnologica (commerciale - necessario adattamento - necessaria ricerca di base);
- facilità di implementazione.

Detta fase di lavoro è descritta in **Allegato 1: Analisi Dello Scenario Tecnologico e Normativo**.

In seguito ad una prima riunione MIT-INAIL-IIT sullo stato di avanzamento del progetto tenutasi il 26 novembre 2020, si è proceduto ad aprire un tavolo di discussione con i gestori ferroviari Trenitalia e Italo-NTV, che hanno partecipato attivamente ai lavori fornendo anche supporto operativo. Tali stakeholder, seppur disponibili al confronto e alla collaborazione sul tema delle barriere tra i posti a sedere e dei relativi materiali, hanno escluso di intervenire nel settore dell'alta velocità, avendo già investito in maniera ingente in interventi risolutivi per l'incremento dei posti a sedere ai sensi di legge, tramite l'installazione di filtri HEPA per il miglioramento della qualità dell'aria all'interno delle carrozze. Tale linea è stata ribadita nell'ambito delle successive riunioni tecniche, durante le quali Trenitalia ha sottolineato il proprio interesse all'individuazione di applicazioni nel solo settore del trasporto IC e regionale. Per conseguenza, la Società Italo-NTV, che non opera nei servizi regionali e IC, sebbene abbia mostrato interesse e apprezzamento per le idee proposte, ha comunicato al consorzio di progetto di voler terminare la propria partecipazione al gruppo di lavoro. In considerazione di ciò e in accordo con le indicazioni del MIT, si è abbandonato il settore dell'alta velocità e le attività sono state indirizzate verso la ricerca di soluzioni tecnologiche per la riduzione del rischio di contagio da Sars-CoV-2 nel trasporto IC e regionale. Il consorzio di progetto ha individuato quindi tre possibili *concept* di barriera fisica: una soluzione rigida fissa, una rigida mobile ed una flessibile, tutte e tre da realizzare in materiale innovativo, efficace contro la contaminazione da virus o batteri.

La descrizione dettagliata del lavoro si trova in **Allegato 2: Concept Design**.



Fig. 1 Esempi di *concept* design delle barriere fisiche sviluppate nel corso del progetto: barriera fissa di materiale resiliente (in alto a sinistra), barriera mobile in materiale plastico semitrasparente (in alto a destra), barriera mobile in materiale tessile (in basso a sinistra), barriera ripiegabile ad origami (in basso a destra). Tutti i *concept* prevedono l'impiego di materiali di copertura con proprietà virucide.

Da questo punto in poi, attraverso la collaborazione con i tecnici di Trenitalia è stato analizzato a fondo il potenziale di ciascuna delle soluzioni individuate, procedendo infine alla selezione del *concept* ritenuto più rispondente ai requisiti di fattibilità realizzativa e di efficacia, rispetto ai criteri specifici del progetto.

Il *concept* selezionato consta di una paratia mobile, di forma tondeggiante allungata, con area della superficie di circa 2.000 cm². Il dispositivo è stato progettato per agganciarsi allo schienale del sedile senza praticare fori aggiuntivi, ed è ricoperto di materiale tessile funzionalizzato al fine di possedere spiccate caratteristiche biocidiche e/o virucidiche. È stata inoltre prodotta anche una ulteriore versione in materiale plastico (lastra di policarbonato) di dimensioni e forma del tutto analoghe e rivestita con film virucida, come alternativa rigida mobile alla soluzione flessibile in tessuto. Il dispositivo, quando si trova in posizione di riposo non ostruisce la vista dei finestrini e non impedisce né il passaggio, né la comunicazione fra sedili affiancati, mentre quando è in posizione operativa, si configura come una barriera alla diffusione laterale delle *droplet* posta al lato del capo, aumentando anche la privacy del passeggero.

Parallelamente, si è portata a conclusione una ricerca mirata all'identificazione dei materiali tessili di copertura della barriera, individuando i prodotti più innovativi e disponibili sul mercato, adatti ad essere impiegati nella barriera, sia per caratteristiche meccaniche, sia normative, sia estetiche, sia funzionali (in termini di caratteristiche biocidiche e virucidiche). Campioni di tali materiali, e le relative certificazioni disponibili, sono stati acquisiti per essere montati sulla parte meccanica, completando in tal modo il primo prototipo completo.

La descrizione dettagliata dei prototipi è riportata nell'**Allegato 3: Descrizione Prototipi**

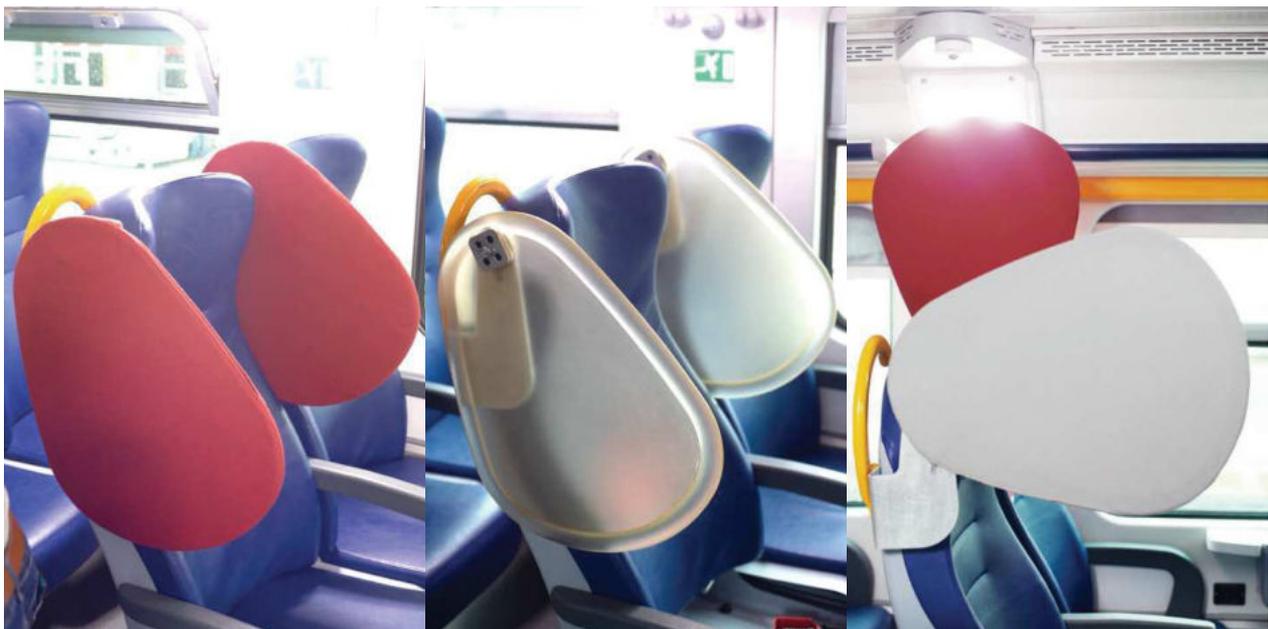


Fig. 2 Prototipi finali di barriere fisiche sviluppate nel corso del progetto. Da sinistra a destra: barriera mobile con struttura di ancoraggio al sedile in acciaio, telaio in materiale plastico, copertura in tessuto funzionalizzato antivirale commerciale; barriera mobile con struttura di ancoraggio al sedile in acciaio, struttura mobile in policarbonato semitrasparente e ricoperto da film virucida commerciale; barriera mobile con struttura di ancoraggio al sedile in acciaio, telaio in materiale plastico, copertura in tessuto funzionalizzato (colore grigio) tramite trattamento innovativo sviluppato nei laboratori IIT.

In accordo con gli obiettivi del progetto, IIT ha anche condotto lo sviluppo prototipale di un trattamento superficiale innovativo per conferire spiccate proprietà virucidiche a materiali plastici e tessuti. Il nuovo trattamento impiega particelle fotocatalitiche depositate tramite semplice spray sulle fibre del tessuto. Le particelle, quando illuminate da luce naturale o artificiale generano radicali dall'elevato potere ossidante che provocano la distruzione della parete cellulare esterna dei microrganismi e virus che entrano in contatto con la superficie. Inoltre, si sono studiati rivestimenti a base di polimeri biocidi. Si tratta di polimeri idrofobici, una classe di polimeri in grado di esercitare un'azione antimicrobica interagendo con le membrane cellulari anioniche dei microrganismi.

Il trattamento superficiale innovativo è descritto in **Allegato 4: Materiali e Funzionalizzazioni Innovative**.

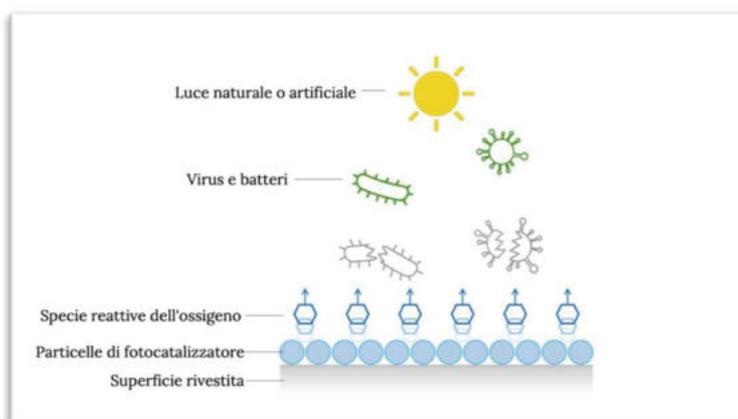


Fig. 3 Schema del processo di ossidazione fotocatalitica presente sui materiali trattati con il procedimento virucida messo a punto da IIT.

In seguito alle suddette fasi realizzative, che hanno necessitato di numerosi cicli di design esecutivo, lavorazione di parti meccaniche, tessili e prove di laboratorio, i prototipi sono stati testati in due diverse occasioni. In una prima fase, avvenuta in data 26/03/2021, si è proceduto ad una installazione in ambiente reale, ossia in una carrozza di un mezzo adibito a trasporto regionale (modello VIVALTO di Trenitalia) presso il deposito ferroviario di Piazza Giusti a Genova. Tale test operativo ha permesso di evidenziare la bontà delle soluzioni individuate e la loro ottima integrazione, anche sotto il profilo del design, con i sedili e l'ambiente della carrozza.

Successivamente, in data 11/05/2021 è stata effettuata una prova del prototipo in ambiente operativo, ossia su un treno in movimento e in presenza di passeggeri. La prova è stata essenzialmente di natura esperienziale, ossia è stato condotto un test su 8 passeggeri volontari che si sono prestati ad una valutazione di merito delle funzionalità e dell'esperienza d'uso dei dispositivi. I prototipi testati si sono dimostrati accettabili dai viaggiatori coinvolti, con vantaggi percepiti in termini di relax durante il viaggio. Inoltre, sono emersi accorgimenti di facile implementazione per aumentarne l'efficacia percepita e la comodità d'uso.

Il test d'uso conclusivo su soggetti su viaggiatori volontari è descritto in **Allegato 5: Valutazione User Experience**



Fig. 4 Prototipi finali di barriere fisiche sviluppate nel corso del progetto. Test in ambiente operativo: valutazione di esperienza d'uso condotta su treno in movimento in presenza di passeggeri.

Conclusioni

L'approccio metodologico sviluppato dal consorzio di progetto IIT-INAIL, in collaborazione con RINA, ha permesso di realizzare una valutazione comparata delle tecnologie di separazione fisica applicabili al trasporto pubblico ferroviario, identificando le soluzioni più efficaci per la riduzione del rischio di contagio da SARS-COV-2 per i passeggeri e il personale, in accordo con i criteri stabiliti e normative in vigore per tali tipologie di trasporto. Sulla base degli esiti del tavolo di discussione attivato con gli stakeholder nazionali del trasporto ferroviario (in particolare Trenitalia per IC e Regionale) sono quindi stati sviluppati due tipi di dispositivi pilota, entrambi testati su un mezzo di trasporto ferroviario regionale per valutare e validare l'utilizzo in condizioni operative.

Come già previsto dall'accordo, tale approccio metodologico e i risultati ottenuti potranno essere estesi ad altri settori dei trasporti (ad es. bus a media-lunga percorrenza). Tale ampliamento sarà oggetto di una proposta progettuale dedicata che dovrà essere preliminarmente valutata da parte del MIT.

Allegati tecnici

1. Analisi dello Scenario Tecnologico e Normativo
2. Concept Design
3. Descrizione Prototipi
4. Materiali e Funzionalizzazioni Innovative
5. Valutazione User Experience



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DI CONTAGIO DA SARS-COV-2 SUI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO

ALLEGATO 5: VALUTAZIONE USER EXPERIENCE

REPORT Valutazione User Experience

Questo report presenta metodologia e risultati dello studio di **valutazione dell'esperienza di 8 passeggeri di un treno regionale** (tratta Genova Brignole – Savona, A/R nel giorno 11 Maggio 2021) **in relazione ai prototipi di barriera fisica** realizzati nel corso del progetto.

Tali paratie fungono da dispositivi atti a ridurre, congiuntamente all'uso di mascherine protettive, il rischio di contagio da COVID-19 tra passeggeri occupanti tutti i posti disponibili in un vagone, senza quindi dover ridurre il numero alternandoli (soluzione praticata attualmente da Trenitalia con una disposizione a scacchiera dei posti prenotabili).

METODOLOGIA

Gli 8 soggetti (4 di genere maschile, 4 di genere femminile) – 2 dei quali reclutati prima dello studio (a scopo preventivo, considerando le difficoltà di reperimento di soggetti in questo periodo) e 6 sul campo (approccio di **"guerrilla" testing**)¹ sul treno in corsa – sono stati scelti in modo da rappresentare viaggiatori in età lavorativa che costituiscono solitamente la macrocategoria dei pendolari.

Il gruppo di persone coinvolte presentava le seguenti caratteristiche d'età: media 32 anni, deviazione standard 16 anni, range 24-70 anni (è stato possibile reclutare solo un soggetto in età avanzata durante il giorno del test). A livello professionale, il gruppo di soggetti era composto da: 2 medici, 1 odontoiatra, 1 ricercatore, 1 architetto, 1 studente, 1 operaio, 1 ristoratore.

Ciascun partecipante è stato istruito in relazione al compito da effettuare prima di firmare un modulo di dichiarazione di consenso informato, recante l'identità di chi guidava lo studio in questione. Sono stati costituiti 2 gruppi di soggetti in base al percorso: 4 soggetti sono stati reclutati all'andata e 4 soggetti al ritorno.

Tutti i soggetti sono stati condotti in un vagone riservato per lo studio: in esso erano presenti solo il valutatore e i tecnici per il montaggio delle paratie, insieme a designer e manager in veste di osservatori.

È stato chiesto ai soggetti del primo gruppo di sedersi su 4 posti con coppie di sedili vis à vis (Fig. 1A) e a quelli del secondo gruppo di sedersi su 2 coppie consecutive di sedili a correre (Fig. 1B). In questo secondo caso sono state utilizzate 2 paratie per una coppia di posti e solo una come divisore tra i posti dell'altra coppia, lasciando libera la visuale sul corridoio.



Figura 1. Disposizione dei posti occupati dai partecipanti (rappresentati in foto da membri dello staff) durante lo studio.

¹ Marsh, S. (2018). *User research: A practical guide to designing better products and services*. Kogan Page Publishers.

Su ciascun sedile sono state montate le paratie previste dal progetto. In particolare: al **gruppo A (andata)** sono state presentate le paratie con copertura in tessuto funzionalizzato, al **gruppo B (ritorno)** quelle in policarbonato funzionalizzato semi-trasparente. La scelta di utilizzare due diverse combinazioni di disposizione dei posti e di aspetto delle paratie è derivata dal ridotto numero di soggetti reclutabili ai fini della valutazione dell'esperienza dei viaggiatori durante l'attuale periodo di emergenza sanitaria (che ha causato una certa ritrosia dei passeggeri a partecipare a qualsiasi tipo di indagine che richieda la presenza fisica in un luogo occupato da altri individui). Durante circa 30 minuti del tragitto, i soggetti sono stati coinvolti in una serie di **compiti indicati dal valutatore**:

- 1) 5 minuti di **relax** nei quali i partecipanti dovevano svolgere le attività che tipicamente effettuano durante un viaggio (in questa fase i soggetti erano anche invitati a posizionare le paratie nel modo per loro più adeguato, chiarendone la funzione in relazione alla pandemia in corso);
- 2) 15 minuti di **discussione** guidata dal valutatore, che spingeva i partecipanti a parlare di sé a partire da hobby e ragioni per le quali viaggiano solitamente su quella tratta (in questa fase i soggetti erano anche invitati ad osservare e toccare le paratie, mentre almeno un partecipante lato finestrino era invitato ad uscire e rientrare per valutare le difficoltà di movimento dovute alle paratie);
- 3) 5 minuti di **relax** come al primo punto;
- 4) circa 5 minuti di compilazione di un **questionario** cartaceo (allegato) sull'esperienza appena vissuta;
- 5) circa 5 minuti di **intervista** semi-strutturata (uno-ad-uno) guidata dalle risposte al questionario per approfondirne i contenuti (utilizzati come tematiche).

In particolare, gli **item del questionario** erano costituiti da scale Likert-type a 5 punti - il soggetto è invitato ad indicare in una scala da 1 (totale disaccordo) a 5 (totale accordo) il livello di disaccordo-accordo con la frase a cui corrisponde ciascuno dei 10 item presentati:

1. Mi sono sentito a mio agio sul mio posto al punto di potermi rilassare.
2. Le barriere davano un senso di chiusura alla mia visuale in modo opprimente.
3. Sentivo di dover fare attenzione a non toccare le barriere con la testa.
4. Le barriere sono vantaggiose per evitare di ascoltare i discorsi altrui rispetto al passato.
5. Barriere trasparenti sono da evitare.
6. Le barriere mi hanno dato un forte senso di privacy rispetto ai viaggi passati.
7. Le barriere rendono difficile la comunicazione con altri passeggeri.
8. Ho potuto osservare il paesaggio senza problemi.
9. Ci si può muovere agilmente per raggiungere il corridoio o per ritornare al proprio posto.
10. Penso che queste barriere siano una buona soluzione ad alcuni dei problemi di viaggio attuali.

Alcune domande (es. item 5 sull'uso di barriere trasparenti, di cui era possibile predire il suggerimento da parte dei soggetti) sono state ideate per introdurre termini di paragone ipotetici in una forma abbastanza ambigua da diventare argomento di discussione nella fase successiva (intervista semi-strutturata).

Altri item erano impostati per chiarire sempre nella fase successiva il grado di consapevolezza dei soggetti sulle risposte date (es. item 10, che non fa riferimento esplicitamente all'emergenza COVID-19 per poter introdurre l'argomento nell'intervista semi-strutturata, in modo da discutere e confermare il punteggio assegnato).

Gli item sono stati considerati anche in base al posto in cui si trovavano i passeggeri (l'item 8 sulla possibilità di osservare il paesaggio è stato valutato per verificare se tutti i passeggeri lato corridoio avessero problemi da questo punto di vista).

Considerando il campione ridotto di soggetti, i dati sono stati interpretati senza fare riferimento a metodi della statistica inferenziale, ma solo come guida per gli approfondimenti qualitativi dell'intervista finale.

RISULTATI

Osservando i punteggi ottenuti al questionario (Fig. 2), emergono alcune considerazioni di estremo interesse. Per ciascuna scala sono aggiunti i commenti derivanti dalle interviste successive.

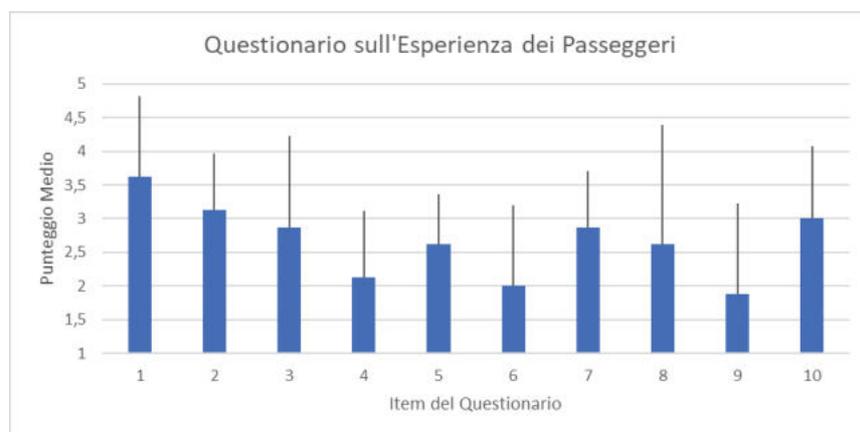


Figura 2. Punteggi medi (con deviazioni standard) alle domande del questionario.

Innanzitutto, il punteggio medio alla scala 8 conferma come le paratie possano creare **problemi di osservazione del paesaggio per i soggetti lato corridoio** (che spostano verso il basso il valore per quell'item). Partendo poi dal presupposto che il posto favorito da 6 degli 8 soggetti era in generale lato finestrino, mentre nella situazione presentatasi nello studio con le paratie era lato finestrino per 7 degli 8 soggetti, i soggetti affermano che la ragione per questa preferenza è quella di poter vedere il panorama senza problemi, in particolare quelli causati dall'occlusione dovuta alle paratie. In ogni caso l'impatto di questa difficoltà di fruizione del paesaggio è generalmente minimo per i soggetti nei posti lato corridoio: infatti, nelle interviste semi-strutturate, **l'importanza di vedere il paesaggio è minima per chi si trova lato corridoio**, dato che solitamente (stando a quanto dichiarato) i passeggeri in quei posti prevedono di impegnare il tempo leggendo o interagendo con uno smartphone più che guardando il paesaggio anche in assenza di paratie. Va aggiunto che il soggetto lato corridoio senza paratia esterna nel viaggio di ritorno dichiara però durante l'intervista come **l'essere libero di osservare il corridoio renda minimo l'impatto della difficoltà di vedere il paesaggio**.

Questo punto si collega anche con il **senso di chiusura dovuto alle paratie, esperito solo mediamente dai passeggeri**, come mostra l'item 2. Allo stesso tempo i passeggeri si sentivano **estremamente rilassati**, come si vede dal punteggio all'item 1. Stando alle risposte fornite durante l'intervista semi-strutturata, questa **sensazione di relax** era imputata alle paratie, che facilitano l'assopimento o attività come la lettura e la fruizione di dispositivi elettronici quali gli smartphone.

Considerando un elemento potenzialmente capace di alterare il relax individuale, l'item 3 mostra come alcuni soggetti sentissero di dover prestare attenzione a non toccare la paratia con la testa. Stando alle interviste, questo accadeva principalmente per le **paratie ricoperte da tessuto, percepite come meno igieniche rispetto a quelle in materiale liscio**. Questo porta anche a non sentirsi a proprio agio nel toccarle, sia con le mani che con la testa o le

spalle. Va considerato che portare in posizione verticale la paratia può causare disturbo in altri passeggeri a livello visivo (andrebbe quindi evitata questa posizione).

In linea con le previsioni, alcuni soggetti tenderebbero a preferire, secondo l'item 5, delle **paratie trasparenti**, in modo da ridurne l'impatto visivo e permettere di vedere chi si siede di fianco. Questo tipo di configurazione si è dimostrata in test precedenti difficoltosa a causa di riflessi fastidiosi per i passeggeri. In ogni caso, questa domanda conferma la necessità di affrontare ulteriormente questo tipo di sviluppo in futuro.

Considerando il comfort a livello sociale, l'item 4 mostra, contro le previsioni, che le barriere non sono ritenute utili per isolarsi a livello acustico dai discorsi altrui. Lo stesso dicasi per l'item 6 sul senso di privacy. Non si trattava di obiettivi del progetto, ma di ipotesi emerse nella stesura del presente protocollo di studio. Inoltre, l'item 7 mostra **un impatto medio delle paratie sulla comunicazione tra passeggeri**. Stando alle interviste, i soggetti hanno dichiarato che le maggiori difficoltà di comunicazione erano relative ovviamente alla persona di fianco alla propria posizione. Risulta comunque curioso che i soggetti non ritengono utili le paratie per isolarsi dai discorsi degli altri passeggeri ma rendano la comunicazione a tratti difficile. Parlando con i soggetti durante le interviste è diventato chiaro che le difficoltà di comunicazione erano maggiormente imputabili alle **mascherine** che alle paratie.

Ampliando il discorso alle interazioni fisiche tra passeggeri, l'item 9 mostra la **difficoltà percepita dai soggetti nello spostarsi tra i posti** (ad esempio allontanandosi dal posto lato finestrino per andare in corridoio, situazione simulata durante lo scenario). Questa difficoltà va però contestualizzata osservando il comportamento dei passeggeri: al momento di doversi alzare o di doversi spostare per far passare un passeggero, i soggetti non hanno di fatto spostato le paratie per facilitare i propri movimenti o quelli altrui, come se fossero fisse (pur avendole mosse diverse volte nei minuti precedenti su invito del valutatore).

Infine, l'item 10 mostra una **percezione media dei vantaggi offerti dalle paratie**. Questo dato è estremamente interessante poiché, una volta chiarito durante l'intervista che i vantaggi a cui si faceva riferimento (volutamente aspecifici nel questionario) erano relativi all'emergenza COVID-19, i soggetti tendevano a stimare in modo ulteriormente positivo il valore della soluzione adottata. In generale, **i soggetti sembravano più concentrati su aspetti estetici delle paratie senza considerarne lo scopo**, che era comunque stato ribadito diverse volte prima di dare il via allo scenario.

Alcuni soggetti arrivavano addirittura a dichiarare che preferirebbero continuare a viaggiare con posti a scacchiera, senza considerare quindi l'impatto di questo sotto-utilizzo al di fuori del proprio punto di vista. In ogni caso, tale punto di vista non va criticato in uno studio di esperienza utente o esperienza cliente (in questo caso esperienza passeggero) ma solo considerato come ricca fonte di informazioni su requisiti che possono emergere anche da gruppi poco numerosi.

CONCLUSIONI & SUGGERIMENTI

In generale, le paratie testate si sono dimostrate accettabili da parte dei soggetti, con vantaggi percepiti a livello di relax durante il viaggio. Va comunque osservato che l'esperienza vissuta dai soggetti era quasi sempre qualificata in termini percettivi a livello più visivo che tattile o acustico, a volte senza considerare la funzione della paratia (esplicitata a più riprese dal valutatore). Tale osservazione, unita al fatto che i soggetti tendevano a non muovere le paratie come fossero fisse (nemmeno per facilitare i propri spostamenti) e a percepirle come possibili ricettacoli di patogeni nel caso di quelle ricoperte di tessuto, lascia intendere l'opportunità di correggere tali esperienze mediante **espediti molto semplici di tipo informativo**, come adesivi (Fig. 3) che mettano in evidenza:

- 1) la **possibilità di muovere su o giù la paratia** (doppia freccia);

- 2) la **certificazione delle paratie come strumenti di protezione in ambito sanitario** (croce come simbolo di standard internazionali);
- 3) la **credibilità di chi ha installato queste soluzioni** (simbolo della compagnia ferroviaria) a rafforzare l'impatto psicologico ed esperienziale delle due soluzioni precedenti.



Figura 3. Possibili soluzioni alle problematiche indicate dai partecipanti: adesivi informativi sulle paratie (immagini in rosso aggiunte via photo-editing).

Va considerata anche l'opportunità di vincolare le configurazioni della paratia in modo che non creino disturbo ai passeggeri dietro il posto in questione (cosa che accade se posizionate in verticale). Allo stesso tempo, si suggerisce di **focalizzarsi su soluzioni lisce e non in tessuto** e, possibilmente, di **evitare l'uso di paratie lato corridoio**.

ALLEGATO: Questionario sull'Esperienza dei Passeggeri

Il volontario legga e risponda attentamente alle seguenti domande. Dopo la compilazione l'intervistatore le chiederà alcune ulteriori domande.

Età ____ Genere ____ Professione _____

Indichi per favore sulla figura il posto sul quale era seduto (lettera assegnata a inizio studio, l'intervistatore era seduto al posto E) marcandolo con una X.

Il treno andava verso SAVONA o verso BRIGNOLE?



Per ciascuna delle seguenti domande marchi con una X la parola o la lettera in stampatello corrispondente alla sua risposta.

- Tipicamente lei viaggia in treno per (può indicare più di una risposta):
LAVORO / STUDIO / SVAGO / MOTIVI FAMILIARI / ALTRO
- Tipicamente lei viaggia in treno:
QUOTIDIANAMENTE / SETTIMANALMENTE / MENSILMENTE / DI RADO
- Di solito si siede lato CORRIDOIO o FINESTRINO?
- Oggi ha ritenuto che il posto migliore fosse lato CORRIDOIO o FINESTRINO?
- Oggi ha ritenuto che il posto peggiore fosse lato CORRIDOIO o FINESTRINO?
- Dove era seduta la persona di cui più facilmente riusciva ad ascoltare le parole? A B
C D
- E dove la persona di cui più difficilmente riusciva ad ascoltare le parole? A
B C D

Istruzioni. Per ciascuna affermazione segni per favore con una X uno ed un solo cerchio in corrispondenza del suo grado di disaccordo (verso sinistra) o accordo (verso destra) in relazione all'esperienza conclusa.

<ul style="list-style-type: none"> • Mi sono sentito a mio agio sul mio posto al punto di potermi rilassare. 	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20%;">Disaccordo</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">Accordo</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: right;">O</td> </tr> </table>	Disaccordo				Accordo			O	O	O	O	O
Disaccordo				Accordo									
	O	O	O	O	O								

<ul style="list-style-type: none"> Le barriere davano un senso di chiusura alla mia visuale in modo opprimente. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Sentivo di dover fare attenzione a non toccare le barriere con la testa. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Le barriere sono vantaggiose per evitare di ascoltare i discorsi altrui rispetto al passato. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Barriere trasparenti sono da evitare. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Le barriere mi hanno dato un forte senso di privacy rispetto ai viaggi passati. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Le barriere rendono difficile la comunicazione con altri passeggeri. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Ho potuto osservare il paesaggio senza problemi. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Ci si può muovere agilmente per raggiungere il corridoio o per ritornare al proprio posto. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> Penso che queste barriere siano una buona soluzione ad alcuni dei problemi di viaggio attuali. 	Disaccordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Accordo <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Restituisca per favore il foglio all'intervistatore, che le porgerà ora (poche) ulteriori domande. Grazie della disponibilità!



INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

iit ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

RINA



SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DI CONTAGIO DA SARS-COV-2 SUI MEZZI DI TRASPORTO FERROVIARIO

ALLEGATO 4: MATERIALI E FUNZIONALIZZAZIONI
INNOVATIVE

Sommario

Obiettivo

L'obiettivo di questo lavoro sperimentale è stato quello di produrre dei tessuti fotocatalitici in grado di annullare la capacità potenziale dei tessuti stessi di essere causa di contagio quando utilizzati nei mezzi di trasporto pubblico.

Attività sviluppate

L'implementazione del progetto ha richiesto la realizzazione di molteplici attività:

Fase 1 – Selezione dei prodotti commerciali

1. *Identificazione dei materiali semiconduttori.* I materiali semiconduttori idonei allo sviluppo del rivestimento fotocatalitico sono stati selezionati sulla base di requisiti quali banda proibita relativamente piccola, non tossicità e basso costo. La scelta finale è ricaduta su tre materiali semiconduttori: ossido di tungsteno (WO_3), fosfato di argento (Ag_3PO_4) e ossido di titanio (TiO_2) nella forma cristallina rutile.
2. *Valutazione delle proprietà ottiche e fotocatalitiche dei materiali semiconduttori.* Il valore della banda proibita associato a ciascun semiconduttore è stato misurato per mezzo di analisi spettroscopica e confrontato con il rispettivo valore nominale. L'efficienza fotocatalitica di ciascun semiconduttore è stata valutata in termini di degradazione di blu di metilene (MB) in soluzioni acquose in presenza di irradiazione solare artificiale.

Fase 2 – Ingegnerizzazione dei prodotti commerciali

3. *Ingegnerizzazione dei materiali semiconduttori.* La superficie delle particelle commerciali è stata decorata per mezzo di tecniche di *wet chemistry* con metalli nobili quali oro e platino al fine di aumentarne l'efficienza fotocatalitica.
4. *Valutazione delle proprietà ottiche e fotocatalitiche delle particelle ingegnerizzate.* Il valore della banda proibita associato alle particelle modificate è stato misurato per mezzo di analisi spettroscopica. Le proprietà ottiche e fotocatalitiche sono state valutate in termini di degradazione di MB in soluzioni acquose in presenza di irradiazione solare artificiale.

Fase 3 – Trattamento dei tessuti

5. *Identificazione del legante per le particelle modificate e trattamento dei tessuti in poliestere.* È stato selezionato un legante a base acqua adatto ad immobilizzare le particelle modificate su substrati in tessuto poliestere.
6. *Valutazione delle proprietà fotocatalitiche dei tessuti trattati.* L'efficacia fotocatalitica dei tessuti trattati è stata valutata in termini di degradazione MB in presenza di irradiazione solare artificiale.
7. *Valutazione della robustezza del rivestimento.* Campioni di tessuto trattato sono stati sottoposti a *peel test* e analizzati tramite microscopia elettronica a scansione.
8. *Realizzazione di un dimostratore.* È stata realizzata una fodera in tessuto poliestere tramite rivestimento per immersione utilizzando la soluzione più efficace individuata durante il lavoro.

Risultati

I test effettuati hanno consentito di dimostrare l'efficacia dei tessuti fotocatalitici in termini di degradazione di MB in presenza di irradiazione solare. Le migliori prestazioni sono state ottenute utilizzando un rivestimento a base di particelle di TiO_2 decorate con particelle platino ($\text{TiO}_2\text{-Pt}$). Inoltre, i costi e le metodologie utilizzate per la realizzazione del rivestimento sono tali da poter essere trasferiti su scala industriale.

Aziende operanti nel settore del trasporto potranno trarre vantaggio dai risultati ottenuti dal progetto. Infatti, sebbene i tessuti fotocatalitici non possano essere considerati una tecnologia risolutiva, rappresentano comunque un valido strumento da affiancare ad altre misure per il contenimento del rischio di contagio.

Sviluppi futuri

Per aumentare le prestazioni fotocatalitiche del rivestimento sviluppato nel presente lavoro sarà necessario utilizzare semiconduttori con un'efficienza fotocatalitica maggiore rispetto al composto $\text{TiO}_2\text{-Pt}$. In questo senso, il Fosfato di Argento ha dimostrato di avere eccellenti proprietà ma purtroppo il suo utilizzo è stato limitato dall'instabilità dovuta al fenomeno della fotocorrosione. Per ridurre il fenomeno della fotocorrosione si potrebbero sviluppare eterostrutture composte da più semiconduttori di diverso tipo o da un metallo e un semiconduttore. Inoltre, un ulteriore miglioramento delle proprietà fotocatalitiche potrà essere ottenuto aumentando la densità delle particelle fotocatalitiche per unità di area del substrato trattato. Infine, potranno essere condotti dei test antibatterici e antivirali per convalidare l'efficacia dei rivestimenti fotocatalitici contro i patogeni.

Indice

1. Introduzione	1
2. Experimental procedures	3
2.1 Materials	3
2.2 Methods	3
3. Results and discussion	6
3.1 Commercial semiconductors	6
3.1.1 Energy band gap	6
3.1.2 Photocatalytic degradation of MB in aqueous solution	7
3.1.3 XRD analysis of Ag ₃ PO ₄	7
3.2 Surface modification of TiO₂ particles	8
3.2.1 Energy band gap	8
3.2.2 Photocatalytic degradation of MB in aqueous solution	9
3.2.3 Morphology	9
3.3 Fabrics	10
3.3.1 Morphology	10
3.3.2 Photocatalytic activity of polyester fabrics with active coatings.....	10
3.3.3 Adhesion robustness of the coating.....	11
4. Prototype	12
5. General remarks and Outlook	12

1. Introduzione

I processi fotocatalitici sfruttano la capacità di alcuni materiali, detti fotocatalizzatori, di agire sulla cinetica di una reazione chimica a seguito della loro attivazione con l'esposizione ad una radiazione luminosa sufficientemente energetica. Nello specifico, l'azione biocida dei fotocatalizzatori è dovuta all'aggressività di specie reattive dell'ossigeno (ROS), quali radicali idrossilici e perossido di idrogeno, che si formano sulle superficie dei fotocatalizzatori per effetto della luce (Figura 1). Il meccanismo di abbattimento microbico comporta la degradazione della parete cellulare e della membrana citoplasmatica da parte dei radicali. Questo porta inizialmente a perdite di contenuto cellulare, quindi a lisi cellulare che può essere seguita da mineralizzazione completa dell'organismo.

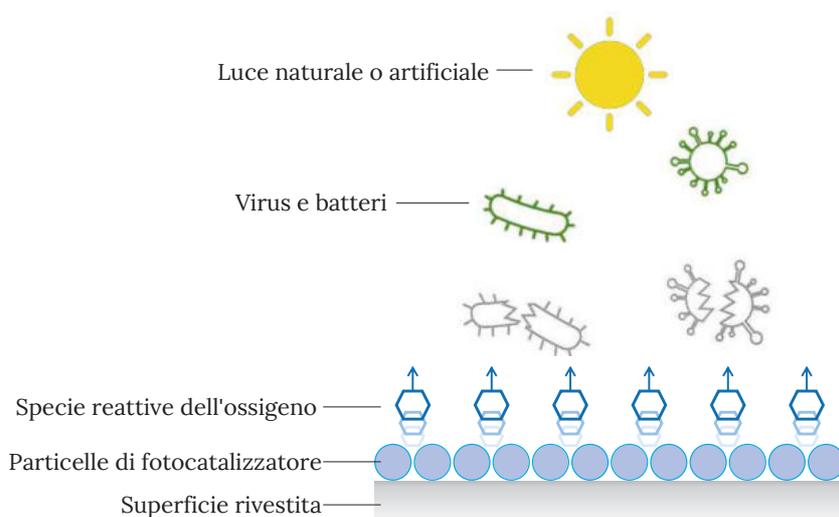


Figura 1. Schema dell'ossidazione fotocatalitica.

I fotocatalizzatori sono tipicamente dei materiali semiconduttori. Essi presentano una struttura a bande. Le diverse bande sono divise tra di loro da intervalli di energia proibiti, ovvero che gli elettroni non possono assumere, che prendono il nome di band gap o gap di energia. Nella struttura dei semiconduttori, l'ultima banda occupata da elettroni è denominata banda di valenza, mentre la prima non occupata da elettroni si definisce banda di conduzione (Figura 2a). Il meccanismo di attivazione di un fotocatalizzatore è mostrato in Figura 2b. L'eccitazione di un elettrone alla banda di conduzione (e^-) causa la formazione di una lacuna nella banda di valenza (h^+) a cui è associata una carica positiva. La formazione di questa coppia elettrone eccitato-lacuna nella struttura del semiconduttore è essenziale per la reazione fotocatalitica. Infatti, i due portatori di carica migrano verso la superficie della particella catalitica e raggiungono i siti attivi su cui sono adsorbiti i reagenti. L'elettrone e la buca causano rispettivamente la riduzione e l'ossidazione delle specie chimiche con cui reagiscono.

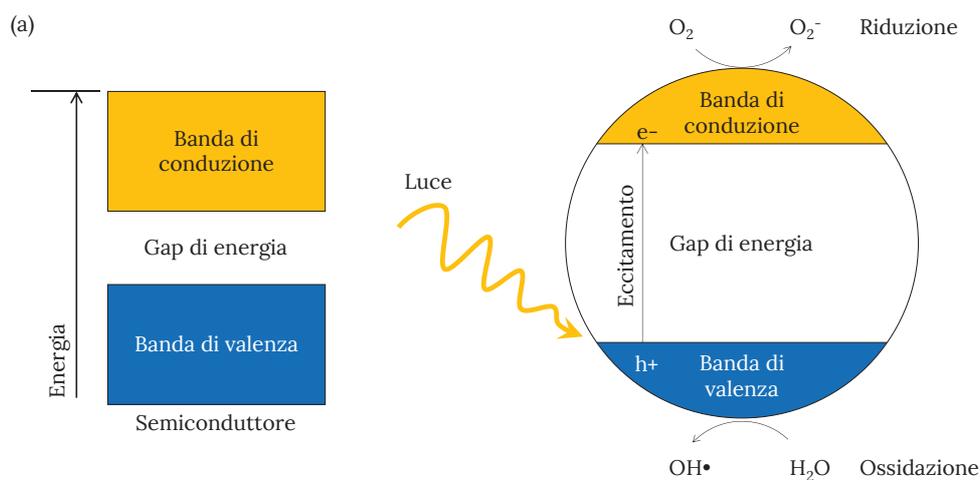


Figura 2. (a) Struttura a bande in un semiconduttore e (b) meccanismo di attivazione di un fotocatalizzatore.

Per quanto riguarda la lunghezza d'onda della radiazione incidente, è stato già evidenziato che il fotocatalizzatore viene attivato solo grazie all'assorbimento di fotoni con un'energia superiore al suo band gap. Tipicamente l'energia necessaria per iniziare la reazione è fornita al catalizzatore da una radiazione luminosa di frequenza in campo UV. Ad esempio, nel caso di ossido di titanio, il band gap è pari a 3,2 eV (anatasio) ed è necessaria una radiazione con $\lambda < 387,5$ nm. Tuttavia, per poter utilizzare in modo più efficiente l'energia solare, è cruciale migliorare l'attività fotocatalitica dei semiconduttori nella regione dello spettro di luce visibile (380 - 800 nm). Inoltre, è bene notare che non tutti i portatori di carica che si generano con l'attivazione del fotocatalizzatore sono utili per le reazioni di ossidazione o riduzione dei reagenti adsorbiti sulla superficie del catalizzatore. I portatori di carica, infatti, possono consumarsi anche a causa della ricombinazione degli elettroni della banda di conduzione con le lacune della banda di valenza. Nel presente lavoro sono state implementate delle strategie per limitare il fenomeno della ricombinazione di carica, quali la funzionalizzazione della superficie dei catalizzatori con metalli nobili.

2. Experimental procedures

2.1 Materials

The materials used in the present project are listed in Table 1, along with the symbols and a short description of the products. Silver phosphate (Ag_3PO_4 , powder 98%), Tungsten oxide (WO_3 , powder 99.9%), Titanium oxide (TiO_2 , rutile powder $<5 \mu\text{m}$, $\geq 99.9\%$ trace metals basis), Gold(III) chloride hydrate (HAuCl_4 , 99.995% trace metals basis), Chloroplatinic acid hexahydrate ($\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 37.50% Pt basis), Sodium borohydride (NaBH_4 , purum grade) and Methylene blue (MB) were purchased from Sigma-Aldrich. Polyester fabric (PES, 160 g m^{-2}) was purchased from C&G KIEL Italia srl. Esacote PU 77 polyurethane dispersion (PUD) was obtained from Lamberti spa.

Table 1. List of materials used in the present project.

Material	Symbol	Description
Silver phosphate	Ag_3PO_4	Semiconducting material
Tungsten oxide	WO_3	Semiconducting material
Titanium oxide, rutile	TiO_2	Semiconducting material
Gold(III) chloride hydrate	HAuCl_4	Gold nanoparticles precursor by reduction with NaBH_4
Chloroplatinic acid hexahydrate	$\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Powder and chunks, precatalyst
Sodium borohydride	NaBH_4	Reducing agent for Au and Pt
Methylene blue	MB	Redox indicator
Polyester fabric	PES	Density 160 g m^{-2}
Lamberti Esacote PU 77	PUD	Waterborne aliphatic polyurethane dispersion based on polycarbonate diols (solid content 35 wt%)

2.2 Methods

X-Ray Diffraction (XRD) analysis of the powder

X-ray diffraction (XRD) measurements were performed using a PANalytical Empyrean X-ray diffractometer (Malvern Panalytical BV, Almelo, Netherlands) with a 1.8 kW Cu K α ceramic X-ray tube ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$) and PIXcel3D area detector ($2 \times 2 \text{ mm}^2$) operating at 45 kV and 40 mA. The data analysis was carried out using PANalytical Highscore 4.1 software (Malvern Panalytical BV, Almelo, Netherlands).

Transmission Electron Microscopy (TEM) analysis of the powder

The TEM images were acquired by mean of a transmission electron microscope (JEOL JEM-1400Plus TEM), with LaB6 thermionic source and operating at an acceleration voltage of 120 kV. The samples were prepared by drop-casting a diluted particles solution in isopropanol on ultrathin carbon film TEM grids.

Energy-dispersive X-ray (EDS) analysis of fabrics

EDS analysis was performed using a JEOL 6490LA scanning electron microscope operated at 20 KeV of accelerating voltage.

Strategies for improving the performance of semiconductor-based photocatalysts

Chemical deposition synthesis of Schottky-type TiO₂-Au composites (1 wt% Au). 0.5 g of TiO₂ particles were dispersed in 40 mL of water by ultrasonication using a probe sonicator for two cycles of 15 s. HAuCl₄ solution was added to the dispersion (0.005 g of HAuCl₄ ~ 0.003 g Au), and stirred for 30 min. The solution was reduced with 0.5 mL of a 0.01M NaBH₄ solution (1.89 mg in 5 mL of water) and stirred for another 10 min. The solutions were centrifuged at 4500 rpm to separate the modified particles, which were then washed with Milli-Q water three times and dried at 60 °C overnight.

Chemical deposition synthesis of Schottky-type TiO₂-Pt composites (1 wt% Pt). 0.5 g of TiO₂ particles were dispersed in 50 mL of water by ultrasonication using a probe sonicator for two cycles of 15 s each. H₂PtCl₆·6H₂O solution was added to the dispersion (0.003 g of H₂PtCl₆·6H₂O ~ 0.003 g Ti) and stirred for 30 min. Then the solution was reduced with NaBH₄ solution (0.010 g of NaBH₄ in 10 mL of Milli-Q water) and stirred for 30 min. The dispersion was centrifuged to collect the particles, and the precipitate was washed with Milli-Q water three times and dried at 60 °C overnight.

Determination of the optical energy band gap (E_g) in semiconductors

The optical energy band gap of the semiconductors were determined by UV-vis diffuse reflectance spectroscopy conducted on a Varian Cary 6000i UV-visible-NIR spectrophotometer equipped with an integrating sphere and using MgO as a blank reference. Measurements were recorded between 200 and 800 nm in reflectance mode and transformed to a magnitude proportional to the extinction coefficient through the Kubelka-Munk function, F(R_∞):

$$F(R_{\infty}) = \frac{(1-R_{\infty})^2}{2R_{\infty}} = \frac{K}{S}$$

where R_∞ is the absolute reflectance of the sample, obtained by the ratio of the diffuse reflectance of the sample and the diffuse reflectance of the standard (MgO), K and S are the absorption and scattering coefficients, respectively. E_g can be approximated from K as a function of the photon energy (hν):

$$K \propto \frac{(h\nu - E_g)^n}{h\nu}$$

where n value is defined to be ½, which is related to the type of optical transition. E_g is determined by plotting (F(R_∞)hν)^{1/n} as a function of hν and extrapolating a linear regression of the straight part of the straight part at F(R_∞) to the energy axis.

Determination of photocatalytic activity of semiconductor powder in aqueous solution

Preparation of the solutions. 0.025 g of catalyst were dispersed in 25 mL of water using a probe sonicator for 10 seconds. Then, 25 mL of MB (8 mg L⁻¹) were added and mixed. The solutions were placed in the dark for 60 minutes (time 0) in order to achieve the adsorption-desorption equilibrium of the dye on the photocatalyst surface.

Conditions for the photocatalysis. The solutions were then placed under a solar simulator at a distance equivalent to 0.75-Sun illumination. The solar simulator used was a ScienceTech SLB-150B (Class BAA) with an AM1.5G air mass filter.

Determination of the MB concentration. The variation in the concentration of the MB as a function of irradiation time was measured by sampling aliquots of the solution, measuring the absorbance and subsequently returning

the aliquots in the solution. Specifically, 2.4 mL of the solution was placed into two Eppendorf tubes and centrifuged at 6000 rpm for 5 min. Then the spectra of the supernatants were recorded. The particles were re-suspended with the supernatant and returned into the beaker containing the solution. The concentration of MB was determined by integrating the wavelength vs. absorbance curve area in a range of 423 to 800 nm.

Determination of photocatalytic activity of polyester fabrics with active coatings

Preparation of catalyst-polymer dispersions. ESACOTE PU 77 was diluted by adding water so that a 2 wt% of solid content in the final solution is obtained. Catalyst powder was dispersed using a bath sonicator for 15 seconds in the PUD solution at a dry polymer to catalyst mass ratio of 2.85 : 1.

Fabrics treatment. The PES fabric was cut into pieces of (10 × 10) cm² before applying the treatments. Dip-coating was performed by immersing each sample in the specific solution for 30 s in order to guarantee efficient absorption of the product in the textile.

Fabrics preparation for the photocatalysis. In order to study the photocatalytic degradation of the adsorbed dye, the PES fabrics were dipped in 10 ml of MB solution (5 mg L⁻¹) for 15 minutes in dark. After this period, the samples were dried overnight in a climatic chamber at 25 °C and 50% HR in dark (ICH 110 L, Memmert).

Conditions for the photocatalysis. The samples were then placed under a solar simulator at a distance equivalent to 0.75-Sun illumination. The solar simulator used was a ScienceTech SLB-150B (Class BAA) with an AM1.5G air mass filter.

Determination of the MB concentration. The degradation of MB in the textiles was monitored by diffuse reflectance spectroscopy using a Varian Cary 6000i UV-visible-NIR spectrophotometer equipped with an integrating sphere at specific time intervals. The Kubelka-Munk equation was used to determine F(R):

$$F(R_{\infty}) = \frac{(1-R_{\infty})^2}{2R_{\infty}}$$

where F(R_∞) is the KM function, R_∞ is the absolute reflectance of the sample, obtained by the ratio of the diffuse reflectance of the sample and the diffuse reflectance of the standard (MgO). The degradation of MB was estimated by the ratio of the initial and final area under the F(R)-Wavelength curve for every time interval.

3. Results and discussion

3.1 Commercial semiconductors

3.1.1 Energy band gap

Figure 3 shows the reflectance spectra along with the representation of the Kubelka-Munk functions $F(R)$ employed to estimate the band gap values of the selected semiconductors (WO_3 , Ag_3PO_4 and TiO_2). The resulting band gap values (E_g) and the corresponding wavelength of absorption edges (λ_e) are reported in Table 2. All the semiconductors have visible-light absorption ($\lambda_e > 380$ nm) and could have the potential for the degradation of MB in the visible-light region.

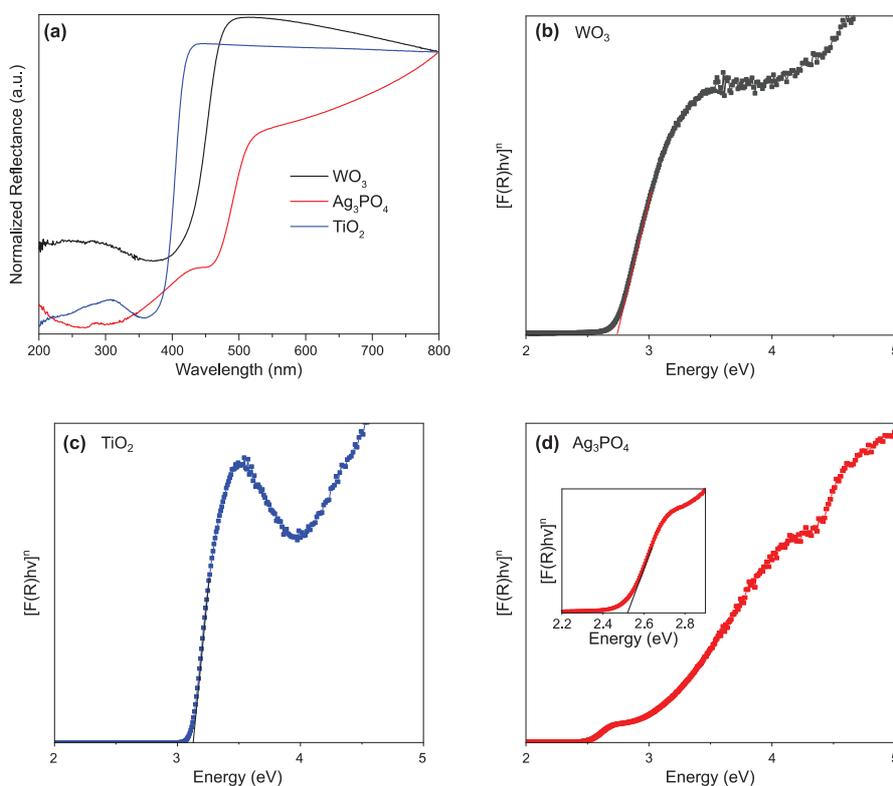


Figure 3. (a) Reflectance spectra and (b–d) Kubelka–Munk functions for the estimation of band gaps of the commercial semiconductors.

Table 2. Band gap values and wavelength of absorption edges of the semiconductors.

Semiconductor	E_g (eV)	λ_e (nm)
WO_3	2.73 ± 0.01	454.21
Ag_3PO_4	2.51 ± 0.01	494.02
TiO_2	3.12 ± 0.01	397.44

3.1.2 Photocatalytic degradation of MB in aqueous solution

The photocatalytic activity of the commercial semiconductors was evaluated by the degradation of MB aqueous solution under sunlight irradiation. First, the solutions were placed in the dark for 60 minutes in order to achieve the adsorption-desorption equilibrium of MB on the photocatalyst surface, and then irradiated with artificial sunlight for 180 minutes, monitoring the discoloration of MB in the aqueous solution over time. The results are shown in Figure 4. The MB removal efficiency without photocatalysts was negligible and it can be ascribed to the photolysis of the dye. Photocatalysis of MB in the presence of WO_3 was found to be very poor. The decrease of MB in the aqueous solution at time 0 is probably due to the absorption of the dye on the surface of the particles. TiO_2 showed a strong photocatalytic activity, as it was able to degrade all the MB in the solution after 180 minutes of sunlight irradiation. Ag_3PO_4 showed an excellent photocatalytic by degrading the MB from the aqueous solution after 20 minutes of sunlight irradiation. However, the color of Ag_3PO_4 particles turned grey after photocatalysis, suggesting that it can suffer from photocorrosion issues.

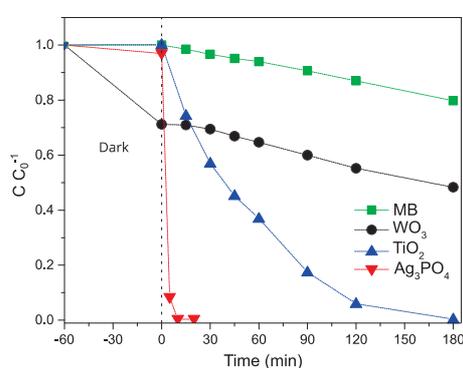


Figure 4. Degradation rate (C/C_0) of MB as a function of irradiation time for the commercial photocatalysts.

3.1.3 XRD analysis of Ag_3PO_4

To analyze the color change of the Ag_3PO_4 particles after the photocatalytic process, XRD analysis of these particles before and after their use was performed. Figure 5 shows the X-ray diffractograms of the Ag_3PO_4 before and after the photocatalysis. The XRD data indicate that the cubic crystal structure of the metallic Ag appears on the Ag_3PO_4 particles during the photocatalysis. Specifically, the new diffraction peaks appear at 38.18° , 44.38° , 64.57° , which correspond to the cubic Ag crystal structure, confirming that Ag_3PO_4 undergoes severe photocorrosion upon illumination, compromising its stability. In the light of the photocatalytic degradation of MB by the commercial semiconductors and the XRD analysis, TiO_2 was selected as photocatalyst for developing the photocatalytic coating.

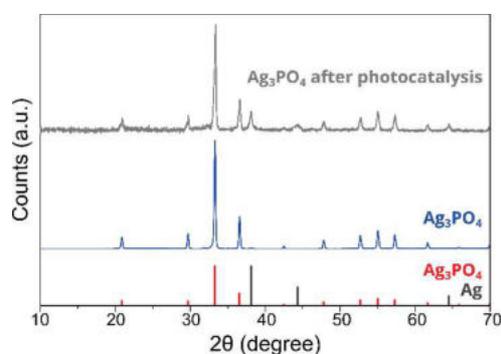


Figure 5. XRD patterns of Ag_3PO_4 before and after the process of photocatalysis. Stick reference pattern of Ag_3PO_4 (red) and Ag (dark grey).

3.2 Surface modification of TiO₂ particles

The surface of commercial TiO₂ particles was decorated with noble metals (Au and Pt) to prevent a rapid charge recombination and to improve the photocatalytic activity of TiO₂. The energy band gap, the photocatalytic performance as well as the morphology of the modified TiO₂ particles were investigated.

3.2.1 Energy band gap

Figure 6 shows the reflectance spectra along with the representation of the Kubelka-Munk functions $F(R)$ employed to estimate the band gap values of the modified TiO₂ particles. The resulting band gap values (E_g) and the corresponding wavelength of absorption edges (λ_e) are reported in Table 3. The presence of noble metals on the surface of the TiO₂ particles slightly increased the TiO₂ band gap value, which basically remained unchanged.

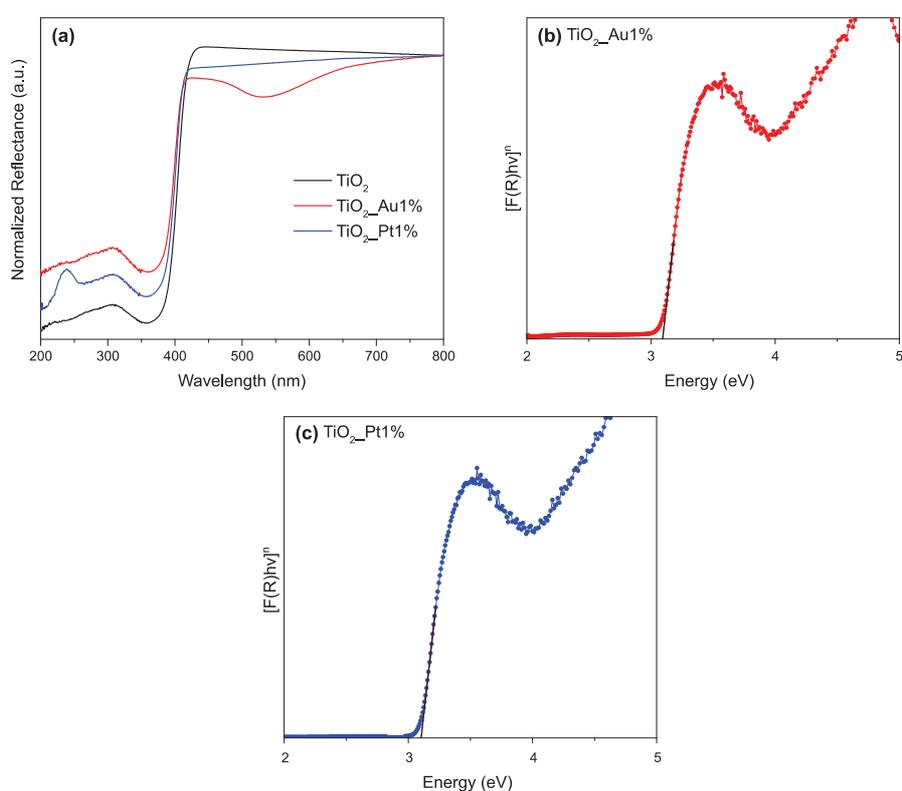


Figure 6. (a) Reflectance spectra and (b, c) Kubelka-Munk functions for the estimation of band gaps of the modified TiO₂ particles.

Table 3. Band gap values and wavelength of absorption edges of the modified TiO₂ particles.

Semiconductor	E_g (eV)	λ_e (nm)
TiO ₂	3.12 ± 0.01	397.44
TiO ₂ -Au	3.10 ± 0.01	400.53
TiO ₂ -Pt	3.11 ± 0.01	399.13

3.2.2 Photocatalytic degradation of MB in aqueous solution

The photocatalytic activity of the modified TiO_2 particles was evaluated as for the commercial semiconductors. The results are shown in Figure 7. The removal rate of MB was improved when the surface of TiO_2 was decorated with Pt, while the presence of Au did not positively affect the efficiency of the system. For this reason, TiO_2 -Pt particles were further investigated for the development of the photocatalytic coating.

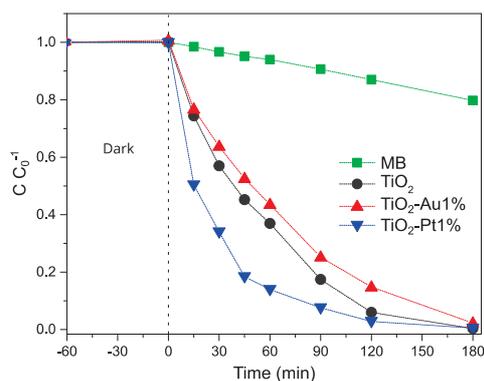


Figure 7. Rate of degradation of MB for commercial and modified TiO_2 particles.

3.2.3 Morphology

The morphology of the TiO_2 -Pt particles was examined by TEM. Figure 8 shows the Pt particles deposited on the TiO_2 particles via the impregnation of the Pt precursor and reduction with NaBH_4 . The inset shows a high magnification of the zone where several Pt nanoparticles were grown on the surface of TiO_2 . Pt particles have a predominant spherical shape and a size of about 3 nm.

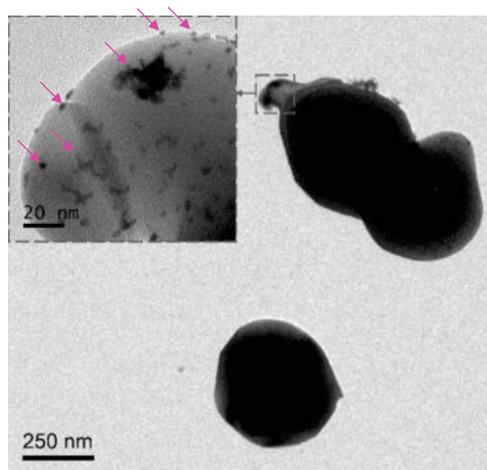


Figure 8. TEM image of the TiO_2 -Pt particles. Magenta arrows in the inset show Pt nanoparticles as dark spots on the TiO_2 particle.

3.3 Fabrics

TiO₂-Pt particles were applied to PES fabrics by using a waterborne polyurethane dispersion as a binder. The morphology of the coating, the photocatalytic activity of the fabrics treated with the coating as well as the adhesion robustness of the coating were investigated.

3.3.1 Morphology

The morphology of the fabric coated with PUD-TiO₂-Pt solution was investigated by SEM. Figure 9a shows the deposited TiO₂-Pt particles on the surface of the fibers (bright spots). The particles are uniformly distributed on the surface of the fabric, although clusters of TiO₂ particles are also present. EDS elemental mapping images of the modified fabric suggests an adequate coverage of the fabric by the particles (Figure 9b).

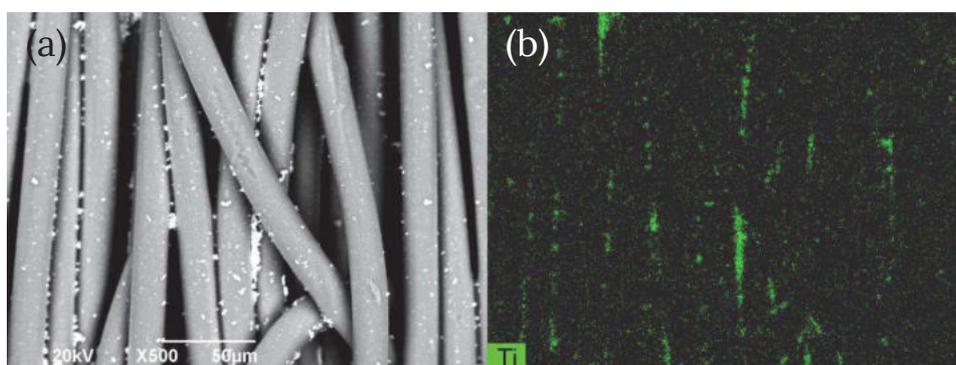


Figure 9. (a) SEM image of the PES fabric and (b) Ti elemental mapping.

3.3.2 Photocatalytic activity of polyester fabrics with active coatings

In order to study the photocatalytic degradation of the adsorbed dye, the PES fabrics were dipped in aqueous MB solution. The samples were then dried and placed under sunlight irradiation. Figure 10a shows the results of the photocatalytic experiment. The degradation of MB in the fabric treated with PUD can be ascribed to the photolysis (self degradation) of the dye. Superior photodegradation efficiency of MB was observed in the fabric when TiO₂-Pt was introduced in the PUD. After 180 min under sunlight irradiation, 90% of MB was degraded, as also indicated by the discoloration of the fabric shown in Figure 10b.

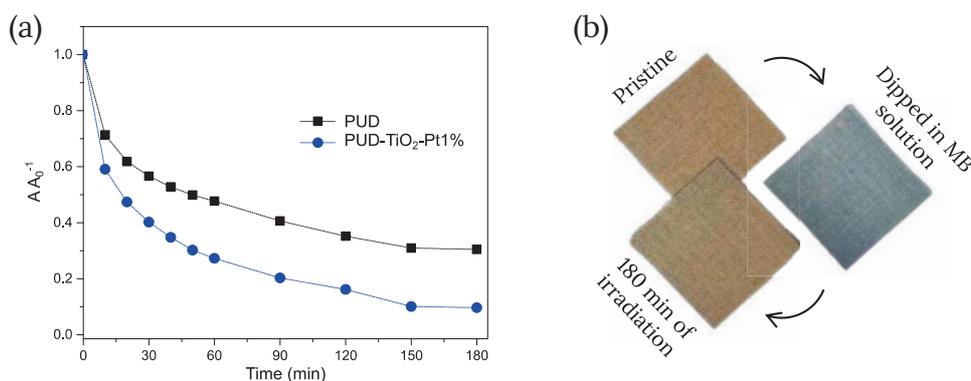


Figure 10. Photocatalytic activity of polyester fabrics with active coatings. (a) Rate of degradation (AA_0^{-1}) of MB as a function of irradiation time for fabrics treated with PUD and PUD-TiO₂-Pt. (b) Discoloration of the fabric treated with PUD-TiO₂-Pt after 180 min under sunlight irradiation.

3.3.3 Adhesion robustness of the coating

The adhesion robustness of the coating was investigated by performing a tape-peel test using an acrylic adhesive tape. The tape was applied uniformly on the fabric surface. The effect of the tape-peel on the coating was observed by SEM. As shown in Figure 11, tape peeling caused no observable damage to the coating morphology. As such, these preliminary results indicate a good adhesion robustness of the coating to the PES fabrics.

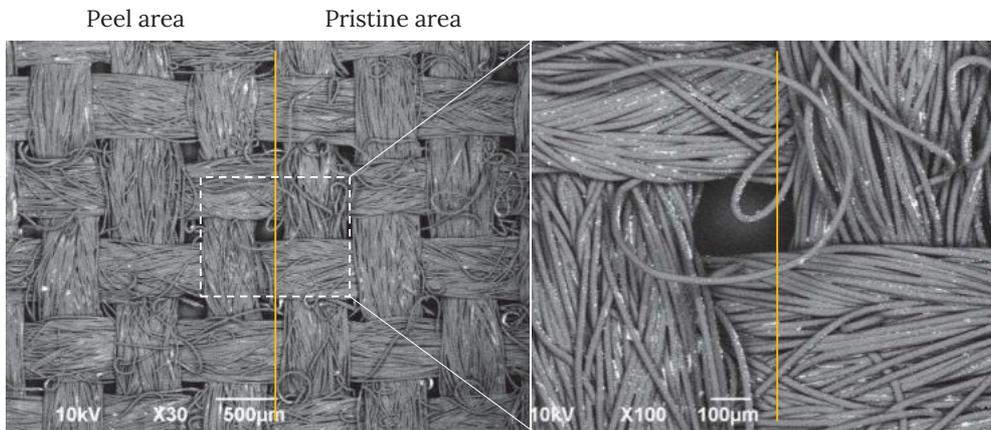


Figure 11. A SEM micrograph of the fabric showing the morphology of the coating in two adjacent peel and pristine area.

4. Prototype

At the end of this experimental work, a liner in PES fabric treated with a PUD-TiO₂-Pt solution was produced by dip coating. Figure 12 shows a representative image of the liner installed on a seat of a Trenitalia Vivalto train.



Figure 12. Representative images of a liner in PES fabric.

5. General remarks and Outlook

The present project allowed to demonstrate the effectiveness of the fabrics treated with TiO₂-Pt in terms of MB degradation in the presence of solar irradiation. Ag₃PO₄ exhibited extremely high visible light photocatalytic activity but unfortunately its stability due to photocorrosion remains a major problem. To both improve electron-hole separation and reduce photocorrosion of Ag₃PO₄, the construction of a heterojunction (e.g. metal-semiconductor or semiconductor-semiconductor) can be beneficial for developing Ag₃PO₄-based photocatalysts. Additionally, further improvement can be obtained by increasing the density of photocatalytic particles per unit area of the treated substrate. Furthermore, alternative binders or coating deposition methods can be explored. Finally, antibacterial and antiviral tests should be conducted to validate the effectiveness of the photocatalytic coatings against pathogens.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO PER LE LIBERTA' CIVILI E L'IMMIGRAZIONE

Roma,



Ministero dell'Interno
Dipartimento per le Libertà Civili e l'Immigrazione

AOO STAFF
Protocollo 0007184 del 21/06/2021
UOR: 1°
T. 0094/0036



0007184 210621

Al Prof. Franco LOCATELLI
Coordinatore dell'Ufficio
Promozione e Integrazione

del Servizio nazionale della protezione civile
Dipartimento della protezione civile
COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

segreteria.cts@protezionecivile.it

OGGETTO: Emergenza epidemiologica da Covid-19. Protocolli con la Conferenza episcopale italiana e con le confessioni religiose. Valutazione in ordine alle misure per la prevenzione ed il contrasto dei contagi nell'ambito delle celebrazioni pubbliche con la partecipazione dei fedeli contenute nei Protocolli.

Il 18 maggio 2020, con l'entrata in vigore del D.P.C.M. 17 maggio 2020, sono riprese le celebrazioni religiose pubbliche con la partecipazione dei fedeli, secondo le modalità previste nei Protocolli stipulati con la Conferenza episcopale italiana e con le rappresentanze delle altre confessioni religiose.

Tali Protocolli hanno consentito l'accesso ai luoghi di culto e lo svolgimento delle funzioni religiose in condizioni di sicurezza, attraverso le misure prudenziali ivi previste.

A seguito del mutato contesto normativo di riferimento e al graduale passaggio delle Regioni in cd. 'zona bianca' (a basso rischio), nonché alle diverse richieste provenienti dai territori, oltre che alla luce dei pareri successivamente resi dal Comitato tecnico-scientifico e dell'esperienza maturata, si chiede a codesto C.T.S. una eventuale complessiva rivalutazione in ordine alle misure contenute nei Protocolli.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO PER LE LIBERTA' CIVILI E L'IMMIGRAZIONE

Per le stesse ragioni, si chiede anche l'avviso di codesto Comitato sulle processioni religiose, oggetto di un precedente parere reso in data 8 giugno 2020 (n. 87).

Si ringrazia e si resta in attesa del qualificato parere di competenza sulle questioni sopra richiamate.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. di Bari".

IL CAPO DIPARTIMENTO

Michele di Bari