



Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

Number	216
Publication Year	2022
Acceptance in OA@INAF	2022-12-29T15:12:07Z
Title	Le operazioni manuali di pulizia in cleanroom OAS
Authors	SCHIAVONE, Filomena, TERENZI, Luca
Affiliation of first author	OAS Bologna
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/32819 , https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/216

Le operazioni manuali di pulizia in cleanroom OAS

Tratto e conforme alle Norme interne OAS-Bologna



F. Schiavone, L. Terenzi
INAF/OAS-Bologna, via Gobetti 93, Bologna
Rapporto Tecnico INAF 216/2022

Sommario

Scopo	3
Nozioni introduttive	3
Prontuario Pulizia ed igiene	4
Modalità - Tempistica – attrezzi - materiali –e Dosaggi	4
Modalità e tempistiche	5
Materiali e attrezzature.....	5
Prodotti e dosaggi.....	6
Responsabile gestione del locale	6
Considerazioni Finali	6
Appendice 1 Planimetria locale Camera Pulita	7
Appendice 2 Consistenza magazzino	8
Appendice 3 Scheda tecnica locale	9
Appendice 4 Norme interne locale 613/614	10

Lista acronimi

ISO - International Organization for Standardization

OAS – Osservatorio di Astrofisica e scienza dello Spazio

UNI EN - Ente nazionale italiano di unificazione, Comité Européen de Normalisation

Documenti di riferimento

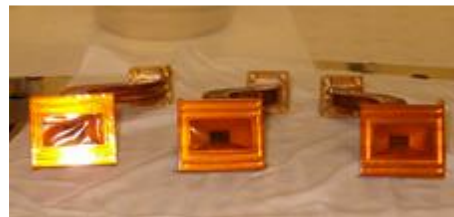
- ✓ Regolamento locale Camera Pulita –
- ✓ UNI EN 13824
- ✓ Standard ISO -14644-1 Air Cleanliness class designations
- ✓ Standard ISO-14644-2 Testing for Compliance
- ✓ Decreto Legislativo n 81/2008
- ✓ ASCCA <https://asccanews.it/rubriche/rubriche-varie/item/407-le-operazioni-manuali-di-pulizia-in-una-cleanroom>
- ✓ Rapporto Tecnico INAF/IASF-Bologna n. 697/2016
- ✓ Determina OAS 219/2023 (organigramma e responsabilità)

Scopo

Nel laboratorio denominato Camera Bianca ubicato nei locali 613 e 614 e progettato a metà degli anni '90 e attivato nel 2000 vengono eseguite lavorazioni su prototipi, con assemblaggi e test di qualificazione di apparecchiature di volo che necessitano di un elevato livello di pulizia.

Il presente documento è stato elaborato da parte dei Responsabili della camera bianca in collaborazione con il Direttore di OAS Bologna ed elenca l'attenzione data alle procedure di cleaning, con particolare riguardo non solo alle norme esistenti ma anche alle metodologie ed alla loro convalida. Scopo di questo articolo è quello di mettere in luce alcuni aspetti che spesso sono sottovalutati.

In Appendice 1 la mappa del locale.



Guide d'onda del satellite Planck..

Nozioni introduttive



Camera pulita locale OAS 613/614

La camera bianca OAS Bologna in figura, è stata progettata come camera di classe 10.000, cioè per avere al suo interno non più di 353.000 particelle al metro cubo di diametro 0.5 micron. Tale classe corrisponde, secondo la norma ISO 14644-1, alla classe ISO 7 e, come tale, la camera è classificata. La camera bianca, detta anche laboratorio pulito, è un ambiente adibito a laboratorio chimico, meccanico e/o elettronico la cui caratteristica principale è la presenza di aria molto pura, cioè a bassissimo contenuto di micro particelle di polvere in sospensione.

In questo ambiente, aerazione, ventilazione, filtrazione d'aria, materiali di costruzione e procedure operative, sono regolamentate per controllare la concentrazione e la qualità di particelle presenti nell'aria e per rispondere a livelli di pulizia adeguati.

Prontuario Pulizia ed igiene

A differenza di ciò che avviene per altri ambienti, le **operazioni di pulizia di una camera bianca** necessitano di seguire delle specifiche e rigorose procedure, al fine di rispettare il grado di pulizia ottimale che è a capo del loro principio di funzionamento. Pertanto, alla base della scelta degli attrezzi e del loro utilizzo, devono necessariamente essere poste come riferimento le normative ISO 14644 e Annex 1; e successivamente, ogni dettaglio deve essere concordato e registrato con i responsabili della qualità della camera bianca.

La camera bianca è sottoposta a pulizie periodiche con frequenza tale da mantenere la contaminazione superficiale ad un livello di pulizia accettabile.

Il personale esterno della ditta appaltatrice che esegue la pulizia del locale è formato per assolvere al compito. Si eseguono controlli periodici atti a verificare che la pulizia richiesta sia assicurata.



Questo speciale laboratorio OAS ha raccolto e ottemperato nel 2016 alla sfida della moderna progettazione a ridotto dispendio energetico e lavora in due modalità:

OPERATIVA

RIDOTTA (ENERGY SAVING)

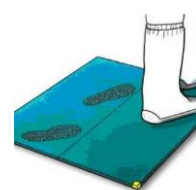
la prima si utilizza durante le campagne di misure da parte degli utenti, la seconda nei periodi di non utilizzo.

In entrambe le modalità gli impianti UTA di ventilazione sono in funzionamento ma le operazioni di pulizia vengono diversificate e diradate quando nello stato di energy saving.

Un cartello sulla porta del locale evidenzia lo stato.

Molto importante per chi pulisce la camera bianca è seguire in entrambe le modalità le procedure di vestizione e controllo dello stato di usura dei camici, calzari ed altrettanto, nel contenimento dei capelli e dei tessuti che, eventualmente, potrebbero uscire dal camice.

I tappeti decontaminanti posizionati all'entrata del locale 613 (pre-camera), sono consigliati per gli ingressi di tutti gli ambienti a contaminazione controllata. Questi fogli sovrapposti di polietilene a bassa densità, soddisfano in modo economico le esigenze di Clean Room e laboratori controllati, migliorandone l'igiene. Ogni singolo foglio è ricoperto da uno strato adesivo che trattiene la sporcizia al contatto. Dopo l'utilizzo, si procede alla rimozione del foglio superficiale e l'ultimo foglio è costituito da polietilene a maggior spessore biadesivizzato per il posizionamento del tappeto.



Modalità - Tempistica – attrezzi - materiali –e Dosaggi

Le operazioni di pulizia ordinaria devono interessare tutte le zone, anche quelle meno accessibili.

Di seguito le principali linee guida da rispettare e le differenti frequenze a seconda della modalità selezionata.

Modalità e tempistiche

Si è identificata la seguente procedura di pulizia adottata in base alla criticità delle aree, alle attività e alle apparecchiature sotto test:

- ✓ Pareti, porte: iniziare dall'alto e dirigersi verso il basso con movimenti verticali
- ✓ Pavimenti e soffitti : iniziare dal fondo del locale verso l'uscita del locale, questi vanno detersi con movimenti lineari a S
- ✓ Iniziare le operazioni di pulizia dalle zone più pulite verso quelle più sporche
- ✓ Analoghe condizioni per i piani di lavoro e gli arredi



La frequenza delle attività di pulizia quando la camera è OPERATIVA, (cestini, spolverato e lavato) ordinaria dei locali è così articolata:

- ✓ pavimenti, pareti e piani di lavoro frequenza **tre volte a settimana** ogni volta va strappato il tappeto adesivo e vanno svuotati i cestini.
- ✓ soffitti frequenza **mensile**.

La frequenza delle attività di pulizia quando la camera è in modalità RIDOTTA (cestini, spolverato e lavato) ordinaria dei locali è così articolata:

- ✓ pavimenti, pareti e piani di lavoro frequenza **una volta a settimana** ogni volta va strappato il tappeto adesivo e vanno svuotati i cestini.
- ✓ soffitti frequenza **bi-mensile**.

E' strategico in questa modalità chiudere sempre e velocemente le porte di entrata di entrambi i locali.

La pulizia straordinaria dei locali di lavorazione verrà eseguita su richiesta, alla fine delle attività straordinarie o di manutenzione, condotte all'interno delle aree bianche che possono rendersi necessarie in caso di superamento dei limiti particellari previsti per i locali in oggetto e l'impossibilità di mantenere i flussi di pressioni differenziali richiesti a seguito del malfunzionamento dell'impiantistica di servizio.

Materiali e attrezzature



All'interno del locale anticamera 613 sono disponibili i tappeti decontaminanti, gli attrezzi e i detersivi.

Le attrezzature per la pulizia (es. panni, spazzoloni, aste, teste) sono di materiale disinfettabile e/o lavabile e dedicate a questa speciale area OAS.

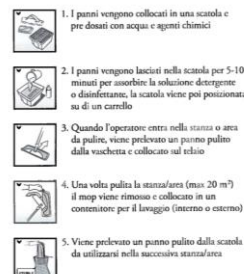
Per la pulizia e lo spolvero di piani di lavoro e arredi si usano speciali panni in tessuto poliestere (anticontaminante) da utilizzare col solvente a spruzzo.



Per la pulizia e il lavaggio si usano la scopa ergonomica flat mop con manico telescopico a struttura leggera adatta sia per superfici orizzontali che verticali e le speciali moppine 100 % poliestere a maglia a due strati su un nucleo in rayon da immergere nel secchio adatto alla preparazione e impregnazione di mop e panni in dotazione alla stanza, queste hanno una copertura di circa 18-20 metri quadrati.



Nell'anticamera è anche disponibile una tanica da riempire preventivamente alle operazioni di pulizia per evitare l'avanti e indietro verso i bagni dato che il laboratorio è sprovvisto di acqua e lavandino.



Prodotti e dosaggi

I prodotti da usare nelle camere 613 e 614 sono:

Contec neutraklean, per pavimenti
Contec neutraklean, per spolvero



NeutraKlean è un detergente delicato pronto all'uso a bassa formazione di schiuma. Ideato per la pulizia di pavimenti, pareti e panche delle camere bianche per rimuovere lo sporco generico.

Il prodotto è disponibile in flacone da 1 l con nebulizzatore spray o con tappo e in contenitori da 5 l con tappo per le aree più grandi ed è predosato e lo si può anche diluire in acqua.

Responsabile gestione del locale

Normativa e contratto di manutenzione fanno riferimento ai responsabili della gestione del locale. Attualmente il responsabile tecnico è Filomena Schiavone (Appendice 2) (Tel. Interno 8682, email filomena.schiavone@inaf.it) e suo sostituto il Dr. Luca Terenzi (Tel. Interno 8775, email luca.terenzi@inaf.it). È loro compito:

- Consegnare agli utenti la camera pulita ed in funzione
- Programmare l'avvicendamento temporale delle varie attività tecnologiche
- Mantenere le scorte di tutto il materiale di pulizia e del vestiario usa e getta; gli utenti possono verificare la consistenza del magazzino (Appendice 3)
- Intervenire nel caso di guasti o malfunzionamenti e disporre l'agire
- Programmare, informati gli utenti, la manutenzione annuale con l'impresa esecutrice Ditta ENGIE SPA, aggiudicataria della convenzione CONSIP Facility Management 4.
- Programmare e provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria del gruppo frigo e del compressore.

Considerazioni Finali

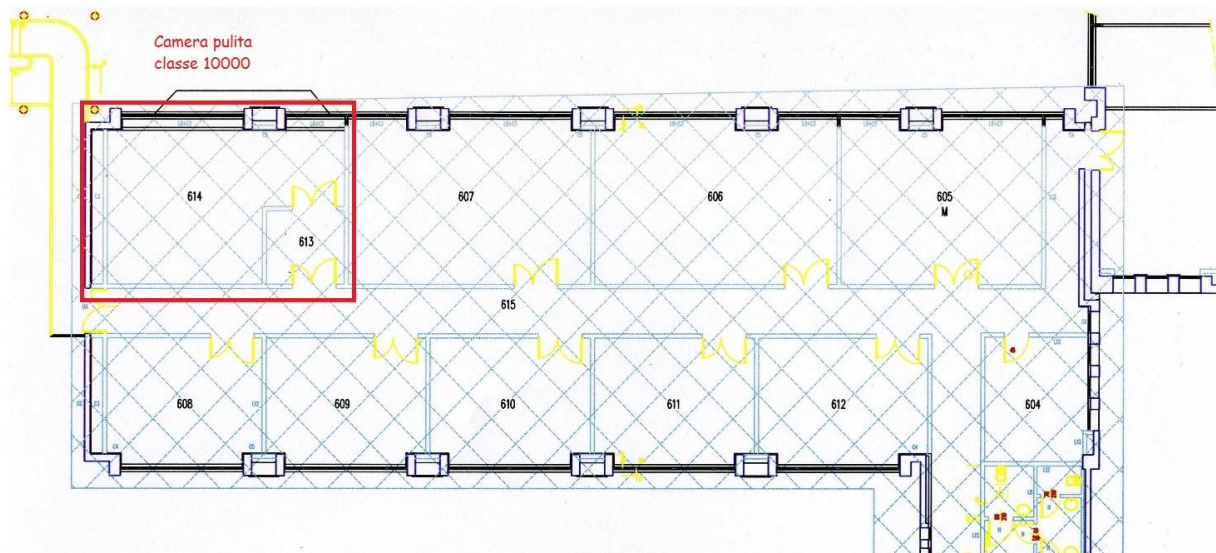
La Clean room è un ambiente di lavoro dove vengono effettuate operazioni che necessitano di elevata attenzione e concentrazione. Spesso si interviene nelle fasi finali della preparazione di apparati sperimentali molto delicati e costosi.

In questi ambienti controllati è necessario che le stanze siano mantenute pulite, salubri e affidabili.

Il pulito deve significare ultra-pulito, con superfici libere da particelle, o contaminazione.

Il personale operante all'interno è totalmente composto da persone che hanno avuto un training sulle tecnologie degli ambienti a contaminazione controllata.

Appendice 1 Planimetria locale Camera Pulita



Appendice 2 Consistenza magazzino

La camera bianca dispone di due ingressi esclusivi. Nel primo ingresso, nell'apposito armadietto, vengono conservati camici, sovrascarpe, cuffie, panni antistatici e asciugamani di carta. Accanto all'ingresso, viene conservata, in un armadio, un'ulteriore scorta di questo materiale. Nell'area sono disponibili rotoli di scottex e tappeti decontaminanti. Tutto questo materiale di consumo viene rinnovato continuamente in modo da garantire il consumo giornaliero.

Il materiale specifico pertinente alle attività degli esperimenti testati in Clear Room, viene provvisto dagli utenti.

Materiale di pulizia e vestiario usa e getta

- Tappeti decontaminanti *2 confezioni da 30 pz*
- Guanti in lattice
 - Taglia Media *2 confezioni da 100 pz*
 - Taglia Large *2 confezioni da 100 pz*
- Camici in polipropilene traspiranti e disperdenti
 - Taglia Media *50 pezzi*
 - Taglia Larga *80 pezzi*
 - Taglia Extra Larga *50 pezzi*
- Cuffie bianche traspiranti e disperdenti *1000 pezzi*
- Sovrascarpe blue non disperdenti e non traspiranti *500 pezzi*

- Dispositivi individuali per la sicurezza
- Bulloneria
- Materiale elettrico
- Cancelleria

Appendice 3 Scheda tecnica locale

C.N.R. - BOLOGNA - SCHEDE TECNICHE

foglio TESRE \ 58

ISTITUTO TESRE PIANO QUARTO NUM. 614

TIPOLOGIA CAMERA

LOCALE INDIVIDUATO SUI DISEGNI

- 1) INVERNO: $t=C^{\circ} 23$ U. R.=% 50
- 2) ESTATE : $t=C^{\circ} 23$ U. R.=% 50
- 3) MEZZE STAGIONI: $t=C^{\circ} 23$ U. R.=% 50
- 4) REGOLAZIONE TEMPERATURA CON TOLLERANZA $\pm C^{\circ} 1$
- 5) REGOLAZIONE UMIDITA' CON TOLLERANZA $\pm \% 5$
- 6) ESIGENZE PARTICOLARI:
 - Garanzia di mantenimento delle condizioni termoigrometriche
 - Garanzia di mantenimento di sovrappressione ambientale
- 7) TIPO DI FILTRAZIONE : CL 10000
- 8) ARIA ESTERNA DI RINNOVO MIN.: vol/h 3
- 10) ESTRAZIONE IMPIANTO CENTRALIZZATO OD AUTONOMO : vol/h 0,8
- 11) ESTRAZIONE DA CAPPE:
C.F.L.I cappa a flusso laminare con ripresa in ambiente
- 12) PRESENZA DI PERSONE MAX. :n. 1/10 mq
- 13) POT. Elett. INST. IN AMB. (esclusa illum.) KW 5 CONTEMP. % 100
- 14) POT. Elett. DISS. IN AMB. (esclusa illum.) KW CONTEMP. %
- 15) APPARECCHIO SANITARIO:
Lavabo n. 1
- 17) MACCHINARI CON RICHIESTA DI ASPORTAZIONE DI CALORE
 - Potenza da smaltire : kw 2
 - T Ingresso : $C^{\circ} 18$
 - Portata : lt/1' 2
 - Pressione dell'utilizzatore : bar
 - In ciclo chiuso Dp apparecchio : mt. c.a.
 - Durezza acqua : F°
- 18) PRESA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO :n. 1 CONTEMP. %
- 20) PRESA DI ACQUA DEMINERALIZZATA :n. 1
- 21) PRESA ARIA COMPRESSA :n. 2
- 22) PRESA DI ARIA COMPRESSA DEUMIDIFICATA :n. 1
- 28) ASPIRAZIONE POLVERI CENTRALIZZATO
- 29) COPERTURA ANTINCENDIO DI PIANO A MANICHETTE
- 32) IMPIANTO INTEGRATIVO TIPO :F

Appendice 4 Norme interne locale 613/614

Per potere mantenere le stringenti condizioni operative dei locali in oggetto di questo documento al livello richiesto è necessario che:

- ♣ I locali, l'arredo e le apparecchiature siano realizzati con opportuni criteri;
- ♣ Gli occupanti si attengano scrupolosamente alle particolari norme di abbigliamento, comportamento ed accesso. Si richiede a tutti gli utenti della clean room l'impegno ed il sacrificio di seguire con rigore le regole in suggerite con la finalità di rendere il più efficace ed efficiente possibile l'attività di tecnologia.

LE NORME COMPORTAMENTALI RIPORTATE SOTTO DEFINISCONO I PARAMETRI ESSENZIALI AI FINI DI UN CORRETTO COMPORTAMENTO IN AMBIENTI A CONTROLLO DEL MICROCLIMA IN CLASSE ISO 7, SOGGETTI A FILTRAGGIO E FLUSSAGGIO DI MASSE D'ARIA.



L'ACCESSO AL LOCALE E' CONSENTITO AL SOLO PERSONALE TECNICO SCIENTIFICO AUTORIZZATO CHE SI ASSUME LA RESPONSABILITA' DELL'INTEGRITA' DELLE STRUMENTAZIONI UTILIZZATE E DELLE LAVORAZIONI EFFETTUATE.

TUTTE LE MACCHINE DI CONDIZIONAMENTO SI TROVANO IN UNA ZONA ESTERNA, ALLOGGIATA NEL PIANO SUPERIORE AL LOCALE CAMERA PULITA, DOVE PUO' ACCEDERE SOLO PERSONALE SPECIALIZZATO ED AUTORIZZATO.

Le chiavi della camera bianca sono reperibili presso:

1. Il responsabile della gestione del locale
2. Il gruppo che sta usando l'impianto
3. RSPP



SI RICORDA A TUTTO IL PERSONALE CHE TUTTE LE CHIAVI RICEVUTE VANNO, ALLA FINE DEL RAPPORTO DI LAVORO, OBBLIGATORIAMENTE RICONSEGNATE AI RESPONSABILI DEL LOCALE FILOMENA SCHIAVONE E LUCA TERENCEZI.

SI RICORDA INOLTRE, CHE L'EVENTUALE SMARRIMENTO DELLE CHIAVI DEVE ESSERE TEMPESTIVAMENTE SEGNALATO AI RESPONSABILI.

CIO' PREMESSO,

**IL PERSONALE DEVE RISPETTARE LE SEGUENTI NORME
COMPORTAMENTALI :**



1 – INDOSSARE OPPORTUNI CAMICI PULITI, SOTTOSCARPE, COPRICAPO E AL FINE DI CONTENERE AL MASSIMO LA PRESENZA DI IMPUREZZE CORPUSCOLARI NELL'AMBIENTE. NON INDOSSARE MAI CAMICI, SOTTOSCARPE, ETC. ALL'ESTERNO DELLA ZONA DI INTERFACCIA. RIPORE I SUDDETTI INDUMENTI NEGLI APPOSITI ARMADI SITI ALL'INTERNO DELLA ZONA DI INGRESSO "LOCALE GRIGIO N. 613".

2 – TUTTI I MATERIALI CHE DOVRANNO ESSERE PORTATI ALL'INTERNO DELLA CAMERA BIANCA DOVRANNO ESSERE ACCURATAMENTE PULITI PRIMA DELL'INGRESSO.

3 – RIMANERE CON IL CORPO ESTERNAMENTE AL FLUSSO LAMINARE, O PERLOMENO CERCARE DI PERTURBARE AL MINIMO LE DIRETTRICI DEL FLUSSO D'ARIA, DURANTE LE LAVORAZIONI SOTTOCAPPA.

4 - EVITARE GLI ASSEMBRAMENTI DI PIÙ DUE PERSONE E RISPETTARE IL NUMERO MASSIMO PARI A 1 OGNI 10 METRI QUADRATI (APPENDICE 4) DI PERSONE AMMESSE IN UNA DETERMINATA AREA DI LAVORO.

5 – NON APPORTARE ALCUNA MODIFICA DEI SETUP, CONFIGURAZIONI O ALTRO (PC COMPRESI), SE NON PREVENTIVAMENTE CONCORDATA CON IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO. AL TERMINE DELL GIORNATA LAVORATIVA ASSICURARSI CHE LE LUCI SIANO SPENTE E CHE GLI STRUMENTI E ACCESSORI ELETTRICI NON IN USO PRESENTI NELLA STANZA SIANO DISATTIVATI.

6 – ATTENERSI ALLE NORME IASF-BOLOGNA "NORME INTERNE DI RADIOPROTEZIONE PER L'USO IN CAMERA BIANCA DI SORGENTI RADIOATTIVE".

7 – E' FATTO ASSOLUTO DIVIETO DI APRIRE CONTEMPORANEAMENTE LE DUE PORTE CHE CONSENTONO L'ACCESSO ALLA CAMERA BIANCA; L'APERTURA DELLA PORTA INTERNA INTERDICE AUTOMATICAMENTE L'INGRESSO E L'USCITA DAL LOCALE DA PARTE DEL PERSONALE CHE DOVRA' ATTENDERE LA RELATIVA CHIUSURA DELLA PORTA.

8 – PER L'ACQUISTO DI PREPARATI O SOSTANZE CHIMICHE E' D'OBBLIGO RICHIEDERE LA SCHEDA DI SICUREZZA DEL PRODOTTO. COPIA DI TALE SCHEDA, CON INDICAZIONE DELL'UBICAZIONE DEL PRODOTTO VA OBBLIGATORIAMENTE CONSEGNATA AL SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE. L'UTILIZZO, LA CONSERVAZIONE E LO SMALTIMENTO DEL PRODOTTO, DA PARTE DEL SOLO PERSONALE AUTORIZZATO, VA ESEGUITO SECONDO LE MODALITA' INDICATE NELLA SCHEDA DI SICUREZZA E DI CONCERTO CON IL SERVIZIO DI PROTEZIONE E PREVENZIONE IASF-BOLOGNA.

9 – ACCERTARSI CHE NON VENGANO UTILIZZATE PROLUNGHE O PRESE VOLANTI NON CONFORMI ALLE NORME DI SICUREZZA VIGENTI, CHE I CAVI DI COLLEGAMENTO DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE NON CREINO SITUAZIONI DI PERICOLO.

10 – LA GESTIONE E L'UTILIZZO DELLA CAMERA TERMICA E' AFFIDATA AL RESPONSABILE DELLA STESSA.

11 – ASSICURARSI CHE LE VIE DI FUGA SIANO SEMPRE AGIBILI.

12 – COMUNICARE, AL SIG. Stefanini, QUALSIASI ANOMALIA RELATIVA ALLE PORTE.

(Bologna li', 10 ottobre 2022).