

> Misure di sicurezza per serre

Aiuto all'esecuzione per l'esercizio di serre in cui si utilizzano organismi soggetti a impiego confinato



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

> Misure di sicurezza per serre

*Aiuto all'esecuzione per l'esercizio di serre in cui si utilizzano
organismi soggetti a impiego confinato*

Valenza giuridica

La presente pubblicazione è un aiuto all'esecuzione elaborato dall'UFAM in veste di autorità di vigilanza. Destinata in primo luogo alle autorità esecutive, essa concretizza concetti giuridici indeterminati contenuti in leggi e ordinanze, nell'intento di promuovere un'applicazione uniforme della legislazione. Le autorità esecutive che vi si attengono possono legittimamente ritenere che le loro decisioni sono conformi al diritto federale. Sono tuttavia ammesse anche soluzioni alternative, purché siano conformi al diritto in vigore. Gli aiuti all'esecuzione dell'UFAM (definiti finora anche come direttive, istruzioni, raccomandazioni, manuali, aiuti pratici ecc.) sono pubblicati nella serie «Pratica ambientale».

Nota editoriale

Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Autori

Ursula Jenal e Patrick King, Jenal & Partners Biosafety Consulting

Accompagnamento UFAM

Graziella Mazza, sezione Biotecnologia, divisione Suolo e biotecnologia

Indicazione bibliografica

Jenal U., King P. 2015: Misure di sicurezza per serre. Aiuto all'esecuzione per l'esercizio di serre in cui si utilizzano organismi soggetti a impiego confinato. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1517: 56 p.

Grafica e impaginazione

Stefanie Studer, Künsten

Foto di copertina

Serra Syngenta

Link per scaricare il PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1517-i

La versione cartacea non può essere ordinata.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco e francese.

© UFAM 2015

> Indice

Abstracts	5		
Prefazione	7		
Obiettivo e campo d'applicazione	8		
1 Le serre concepite come sistemi chiusi	9		
1.1 Sistema chiuso	9		
1.2 Serre	9		
2 Organismi soggetti a impiego confinato nelle serre	12		
2.1 Organismi soggetti a impiego confinato	12		
2.2 Le proprietà degli organismi soggetti a impiego confinato determinano il tipo di misure di sicurezza delle serre	13		
2.2.1 Valutazione delle proprietà	13		
2.2.2 Pianta geneticamente modificate	14		
2.2.3 Pianta alloctone invasive vietate secondo l'allegato 2 OEDA	17		
2.2.4 Microrganismi, funghi ed endoparassiti patogeni	18		
2.2.5 Piccoli invertebrati alloctoni soggetti a impiego confinato	19		
3 Misure per la sicurezza biologica delle serre	22		
3.1 Principi dell'impiego confinato	22		
3.2 Principi di sicurezza rilevanti per la pianificazione e la costruzione delle serre	23		
3.3 Misure di sicurezza generali per l'organizzazione del lavoro nelle serre	25		
3.3.1 Misure di sicurezza generali per l'esercizio delle serre	26		
3.3.2 Misure organizzative per lo smantellamento delle serre	28		
		3.4 Misure di sicurezza particolari per l'esercizio delle attività nelle serre	29
		3.4.1 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 1	30
		3.4.2 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 2	32
		3.4.3 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 3	36
		3.4.4 Misure di sicurezza specifiche aggiuntive per le serre in cui si svolgono attività con piccoli invertebrati alloctoni	43
		3.5 Trasporto	45
		3.5.1 Misure di sicurezza per il trasporto interno di organismi soggetti a impiego confinato	45
		3.5.2 Misure di sicurezza per il trasporto esterno di organismi soggetti a impiego confinato	45
		3.6 Piani di emergenza	47
		3.7 Smantellamento delle serre	50
		3.8 Sorveglianza	51
		3.8.1 Sorveglianza durante l'esercizio delle attività	51
		3.8.2 Sorveglianza durante e dopo lo smantellamento	53
		Bibliografia	54
		Indici	56

> Abstracts

These guidelines are intended for enforcement authorities as well as for operators and users of greenhouses and environmental chambers that must be used as contained systems for handling organisms subject to a containment obligation. They include practical recommendations on organizational, technical and structural safety precautions that must be taken when handling these organisms or when building, operating, servicing and dismantling contained systems.

Die vorliegende Vollzugshilfe richtet sich an die Vollzugsbehörden sowie an Betreiber und Verwender von Gewächshäusern (Glashäuser und Klimakammern), die als geschlossene Systeme gestaltet sein müssen, damit in ihnen mit einschliessungspflichtigen Organismen umgegangen werden darf. Die Vollzugshilfe beinhaltet praktische Empfehlungen zu den organisatorischen, technischen und baulichen Sicherheitsmassnahmen, die für den Umgang mit diesen Organismen erforderlich sind und zwar für den Bau, den Betrieb und Unterhalt sowie den Abbau.

La présente aide à l'exécution s'adresse aux autorités d'exécution ainsi qu'aux exploitants et aux utilisateurs de serres (serres en verre et enceintes climatiques) qui doivent être aménagées en milieux confinés afin qu'il soit possible d'y travailler avec des organismes soumis au confinement obligatoire. Elle contient des recommandations pratiques sur les mesures de sécurité organisationnelle, technique et constructive qui doivent être prises lors de la construction, de l'exploitation, de l'entretien et de la déconstruction des serres servant à la manipulation de tels organismes.

Il presente aiuto all'esecuzione si rivolge alle autorità esecutive come pure ai gestori e agli utenti di serre (strutture in vetro e camere climatiche) che per essere destinate all'utilizzazione di organismi soggetti a impiego confinato devono essere concepite come sistemi chiusi. Questo strumento contiene raccomandazioni pratiche sulle misure di sicurezza organizzative, tecniche ed edili richieste per una corretta utilizzazione dei suddetti organismi, nello specifico per la costruzione, l'esercizio, la manutenzione nonché lo smantellamento delle serre.

Keywords:

Containment Ordinance (CO),
biosafety, greenhouses

Stichwörter:

Einschliessungsverordnung
(ESV), Biosicherheit,
Gewächshäuser

Mots-clés:

Ordonnance sur l'utilisation
confinée (OUC),
sécurité biologique, serres

Parole chiave:

Ordinanza sull'impiego confinato
(OIConf), sicurezza biologica,
serre

> Prefazione

Le piante geneticamente modificate, le piante alloctone invasive vietate, i microrganismi patogeni o i piccoli invertebrati alloctoni possono rappresentare una minaccia per l'ambiente se non sono gestiti in modo appropriato. Per tale motivo, occorre confinare il loro impiego all'interno di sistemi chiusi. I relativi requisiti sono fissati nell'ordinanza sull'impiego confinato (OIConf).

Le serre destinate all'impiego di piante, di microrganismi o di piccoli invertebrati utilizzati in associazione con le piante, sono spesso costituite da strutture in vetro o da camere climatiche. Per la costruzione e l'esercizio delle serre occorre adottare misure di sicurezza specifiche che, riducendo al minimo o impedendo la fuoriuscita nell'ambiente degli organismi soggetti a impiego confinato, garantiscano sia la protezione dell'uomo e dell'ambiente da influssi negativi sia la difesa della biodiversità.

L'obiettivo della presente direttiva è di semplificare e, al contempo, di rendere più sicura la costruzione e le attività della serra con spiegazioni pratiche e consigli sulle misure di sicurezza secondo l'OIConf. Inoltre sono contenuti dei consigli riguardanti lo smantellamento delle serre e la sorveglianza delle aree intorno gli stabilimenti.

L'UFAM ringrazia gli esperti e i rappresentanti delle autorità che nell'ambito di gruppi di lavoro hanno contribuito alla messa a punto dell'aiuto all'esecuzione, e per la sua realizzazione esprime riconoscimento per il lavoro svolto dalla dott.^{ssa} Ursula Jenal e dal dott. Patrick King di Jenal & Partners Biosafety Consulting. Ci auguriamo che il presente aiuto all'esecuzione possa essere un valido strumento di consultazione per gli esercenti e gli utenti delle serre nonché per le autorità esecutive.

Bettina Hitzfeld
Capo della divisione Suolo e biotecnologia
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

> Obiettivo e campo d'applicazione

L'obiettivo del presente aiuto all'esecuzione è spiegare e precisare i requisiti di sicurezza per l'utilizzazione di organismi soggetti a impiego confinato nelle serre di livello 1, 2 e 3.

L'aiuto all'esecuzione si basa sull'ordinanza del 9 maggio 2012 sull'utilizzazione di organismi in sistemi chiusi (ordinanza sull'impiego confinato, OIConf)¹. Definizioni, commenti e altri aiuti all'esecuzione relativi all'OIConf si trovano sul sito Internet dell'Ufficio federale dell'ambiente tema Biotecnologia, attività in sistemi chiusi².

L'aiuto all'esecuzione è uno strumento di supporto per tutti gli attori coinvolti: 1) per i gestori delle serre ai fini della loro pianificazione, dell'applicazione delle misure di sicurezza tecniche, dell'introduzione di tecniche di lavoro sicure e dello smantellamento; 2) per la Confederazione ai fini della verifica delle notifiche e delle domande di autorizzazione relative alle attività svolte nelle serre e 3) per i Cantoni ai fini dell'ispezione delle stesse.

Il presente strumento non si esprime sui requisiti previsti dalla OIConf per i laboratori, gli impianti con animali o gli impianti di produzione.

¹ Ordinanza sull'impiego confinato (OIConf, RS 814.912): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

² UFAM Biotecnologia: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/index.html?lang=it

1 > Le serre concepite come sistemi chiusi

1.1 Sistema chiuso

L'OIconf³ definisce «sistema chiuso» un'installazione che, mediante barriere fisiche o mediante una combinazione di barriere fisiche e barriere chimiche o biologiche, limita o impedisce il contatto degli organismi con l'uomo o con l'ambiente in misura tale da prevenire effetti dannosi o indesiderati. Il termine «sistema chiuso» è impiegato per definire un sistema con confini controllati.

Per realizzare un sistema con confini controllati si applicano delle misure di confinamento, che possono consistere in barriere fisiche come un involucro edilizio, un sistema di filtro, una gabbia o un banco di lavoro di sicurezza. La realizzazione di barriere fisiche richiede una progettazione mirata e il coordinamento delle strutture edili, delle apparecchiature e della tecnologia di comando. Nelle serre, le barriere fisiche per limitare o prevenire il contatto degli organismi con l'ambiente possono essere rappresentate dai vetri dell'edificio, dalle reti e da altri dispositivi installati in luoghi aperti per impedire la penetrazione di uccelli, roditori e invertebrati, o dall'insaccamento dei fiori per prevenire la dispersione del polline.

Le barriere fisiche sono spesso integrate da barriere chimiche, come una camera di separazione per materiali in cui decontaminare le apparecchiature mobili mediante processi di inattivazione chimica. Un tipo di barriera biologica può essere per esempio quella creata mediante l'impiego di organismi o di vettori con proprietà che riducono i rischi, come le piante maschili sterili o le piante incapaci di sopravvivere nel nostro clima.

Un confinamento efficace degli organismi non dipende soltanto dalle barriere fisiche, chimiche o biologiche ma soprattutto dalla loro combinazione con pratiche di lavoro sicure (cap. 3.3).

1.2 Serre

Di norma, con il termine «serre» si intendono strutture in vetro separate o annesse ad altri edifici con elevata permeabilità alla luce, che consentono di coltivare le piante con un fotoperiodo naturale. Gli elementi tecnici costitutivi di una serra sono principalmente rappresentati dai dispositivi di regolazione della temperatura e dell'umidità dell'aria. La luce artificiale serve a integrare l'illuminazione naturale.

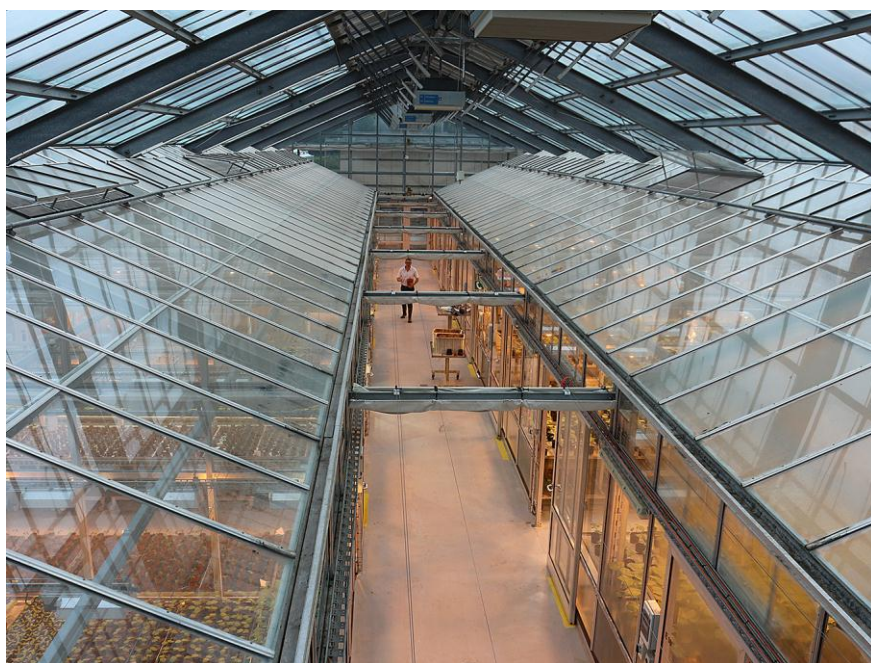
³ Ordinanza sull'impiego confinato (OIconf, RS 814.912): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

Il presente aiuto all'esecuzione si occupa solo delle serre che, per il tipo di organismi utilizzati, sono state concepite come sistemi chiusi e che rispondono ai requisiti per essere considerate tali. Una serra è un sistema chiuso quando oltre ad adempiere alle misure di sicurezza generali riportate nell'allegato 4 numero 1 OIConf, a seconda della specie di organismi e del rischio dell'attività, adempie anche alle misure di sicurezza particolari secondo il numero 2 (cap. 3.4).

Non è considerata un sistema chiuso una serra sprovvista di confini che limitano la fuoriuscita di organismi nell'ambiente. Rientrano tra queste le strutture che non sono state concepite al fine di contenere l'emissione di organismi o, nel caso di piante, di semi, pollini o altre parti vegetali capaci di moltiplicarsi, come per esempio i tunnel di allevamento o le serre commerciali o private impiegate a scopo agricolo, forestale e orticolo in cui sono utilizzati vegetali quali verdure, fiori, cespugli ecc.

Anche le camere climatiche sono spesso utilizzate per la coltivazione di piante o per l'allevamento di invertebrati. Le camere climatiche sono locali senza finestre, isolate e in genere inserite in un edificio esistente e pertanto circondate da un doppio rivestimento. I parametri della serra che determinano le condizioni di crescita e coltivazione delle piante, tra cui in particolare anche l'intensità luminosa e il fotoperiodo, sono regolati da dispositivi tecnici. Il presente aiuto all'esecuzione vale anche per le camere climatiche, a meno che le indicazioni non siano riferite a particolarità inerenti la costruzione di serre.

Fig. 1 > Tipi di serra: struttura in vetro, camera climatica



Un tipo speciale di serra è quello dotato di pareti e tetto mobili. Nelle serre di questo tipo, l'apertura e la chiusura degli elementi strutturali da un lato consentono di avere condizioni di luce e atmosferiche simili a quelle naturali di un terreno aperto e dall'altro proteggono dalle intemperie. Nelle serre mobili l'eliminazione temporanea delle barriere fisiche, rappresentate da pareti e tetto rimovibili, deve essere compensata da altre misure tecniche, biologiche e di organizzazione del lavoro, di entità tale da garantire una protezione per l'uomo e l'ambiente equiparabile a quella offerta da una serra in vetro o da una camera climatica. Alcuni esempi di misure sono le reti per insetti, l'insaccamento delle infiorescenze ecc. Se sia possibile ottenere una protezione equiparabile dipende in larga misura dalla specie di organismi e dal tipo di coltivazione e deve essere chiarito caso per caso con relativa autorizzazione da parte degli Uffici federali competenti secondo l'articolo 12 dell'OIconf⁴. In caso contrario la serra mobile non può essere considerata un sistema chiuso.

⁴ Ordinanza sull'impiego confinato (OIconf, RS 814.912): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

2 > Organismi soggetti a impiego confinato nelle serre

2.1 Organismi soggetti a impiego confinato

Una serra deve essere necessariamente un sistema chiuso se è destinata all'utilizzazione di organismi soggetti a impiego confinato. Con il termine «utilizzazione» si intende qualsiasi attività intenzionale con organismi, in particolare l'impiego, la lavorazione, la moltiplicazione, la modificazione, la rilevazione, il trasporto, il deposito o lo smaltimento. Per gli organismi vegetali, possibili attività sono il deposito e il trasporto di sementi nonché la semina, la piantumazione, l'irrigazione, l'inoculazione, la cura, la valutazione e la raccolta. Considerate le condizioni di coltura offerte da una serra, gli organismi vegetali e animali in essa principalmente impiegati sono quelli tra loro associati ovvero utilizzati insieme. Tuttavia di norma, gli organismi non sono sterili in quanto ospitano un microbioma, che non è considerato oggetto dell'utilizzazione a meno che non sia impiegato in maniera intenzionale o per indurre un'infezione.

Gli organismi soggetti a impiego confinato secondo l'articolo 5 OIConf⁵ sono i seguenti:

- > gli **organismi geneticamente modificati** (in riferimento all'impiego nelle serre si tratta principalmente di piante), la cui messa in commercio in Svizzera per un'utilizzazione diretta nell'ambiente è vietata;
- > gli **organismi patogeni** (in riferimento all'impiego nelle serre si tratta principalmente di microrganismi fitopatogeni o anche di microrganismi entomopatogeni impiegati in associazione con piccoli invertebrati, come i batteri, i funghi, i fitoplasmi, i virus, gli endoparassiti). Sono in particolare soggetti a impiego confinato:
 - gli organismi nocivi particolarmente pericolosi secondo gli allegati 1 e 2 dell'ordinanza sulla protezione dei vegetali (OPV)⁶ e
 - dell'ordinanza dell'UFAG concernente le misure fitosanitarie a carattere temporaneo (OMFT)⁷,
 - e delle liste A1 e A2 dell'European and Mediterranean Plant Protection Organisation⁸.

Non sono soggetti a impiego confinato gli organismi patogeni che non necessitano di un'autorizzazione per la messa in commercio secondo l'articolo 25, come per

⁵ Ordinanza sull'impiego confinato (OIConf, RS 814.912): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

⁶ Ordinanza sulla protezione dei vegetali (OPV, RS 916.20): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20101847/index.html

⁷ Ordinanza dell'UFAG concernente le misure fitosanitarie a carattere temporaneo (OMFT, RS 916.202.1): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20040272/index.html

⁸ EPPO, plant quarantine: www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm, Monitoring of genetically modified organisms, a policy paper: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/11329/index.html?lang=de

esempio gli organismi per i quali è prevista un'autorizzazione in qualità di costituenti di prodotti fitosanitari⁹ o di biocidi¹⁰.

> gli organismi alloctoni soggetti a impiego confinato, quindi

- gli **organismi alloctoni** invasivi che secondo l'allegato 2 dell'ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA)¹¹ non possono essere utilizzati nell'ambiente,
- gli organismi considerati **organismi nocivi particolarmente pericolosi** secondo gli allegati 1, 2 e 6 dell'ordinanza sulla protezione dei vegetali e dell'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, nonché
- i **piccoli invertebrati alloctoni** come artropodi, anellidi, nematodi e platelminti.

Gli organismi di una specie, sottospecie o unità tassonomica inferiore sono considerati alloctoni secondo l'articolo 3, lettera f OEDA se:

- la loro area di diffusione naturale non comprende né la Svizzera né gli altri Stati membri dell'AELS e i Paesi membri dell'UE (senza territori d'oltremare), e
- non sono stati coltivati per un'utilizzazione nell'agricoltura o nell'orticoltura produttiva, al punto tale da ridurre le capacità di sopravvivenza in natura.

Da questa definizione si desume che un organismo è considerato alloctono se, benché la specie sia presente in altri Paesi dell'area UE/AELS, l'organismo stesso è importato quale sottospecie o unità tassonomica inferiore da territori al di fuori di tali Paesi.

Inoltre, un organismo continua ad essere considerato alloctono se, benché la specie si è insediata e diffusa in Europa, la sua area di diffusione naturale è tuttavia situata al di fuori dell'Europa.

Anche se in una serra non si utilizzano organismi soggetti a impiego confinato, deve essere applicata la dovuta diligenza secondo l'articolo 4 dell'OIconf. È inoltre opportuno adottare alcune misure di sicurezza generali e particolari menzionate nell'OIconf, per esempio per l'utilizzazione di piante alloctone invasive della Lista Nera¹² della Svizzera.

2.2 Le proprietà degli organismi soggetti a impiego confinato determinano il tipo di misure di sicurezza delle serre

2.2.1 Valutazione delle proprietà

In generale, le misure di sicurezza necessarie dipendono dalle proprietà degli organismi e dal genere di attività svolte. Gli organismi soggetti a impiego confinato sono tali perché provocano malattie nell'uomo, negli animali e nelle piante o hanno effetti indesiderati e dannosi per l'ambiente. Questi problemi possono verificarsi in seguito a un insediamento o a una diffusione di organismi, o ancora in seguito a un trasferimento naturale di materiale genetico ad altri organismi. Il rischio che gli organismi abbiano effetti negativi sull'uomo, gli animali e l'ambiente dipende anche dalle caratteristiche dell'ambiente in cui sono stati emessi.

⁹ Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA, RS 814.911): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20062651/index.html

¹⁰ Ordinanza concernente l'immissione sul mercato di prodotti fitosanitari (RS 916.161)

¹¹ Ordinanza concernente l'immissione sul mercato e l'utilizzazione di biocidi (RS 813.12)

¹² info flora, Liste e schede d'informazione: www.infoflora.ch/it/flora/neofite/liste-e-schede.html

Gli organismi con un rischio elevato necessitano di un livello di sicurezza più elevato rispetto agli organismi con un rischio più basso. Per stabilire il livello di sicurezza occorre eseguire una valutazione del rischio. Un'istruzione per la valutazione del rischio di tutti gli organismi e di tutte le attività è pubblicata alla pagina Internet Biotecnologia dell'UFAM¹³ e nei commenti relativi all'OIconf¹⁴. Gli organismi classificati in gruppi di rischio sono riportati negli elenchi degli organismi della Confederazione¹⁵. È inoltre rilevante, per la sicurezza di una serra, che non soltanto durante l'esercizio ma anche in caso di una diversa destinazione d'uso, ristrutturazione o smantellamento sia impedita, mediante efficace decontaminazione, la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato capaci di sopravvivere o di moltiplicarsi.

2.2.2 Piante geneticamente modificate

Le piante geneticamente modificate sono tenute nei sistemi chiusi per impedire che fuoriuscendo nell'ambiente si moltiplichino, diffondano o incrocino o che diano luogo a un trasferimento genico orizzontale. Potenziali conseguenze negative per l'agricoltura e l'ecosistema si hanno se vi è per esempio il rischio di incroci con specie selvatiche simili o di soppiantamento di specie meritevoli di protezione. Questi effetti dipendono dalla specie vegetale e dalla sua modificazione genetica.

Le piante modello impiegate per gli studi di genetica molecolare, come pure numerose specie agricole impiegate nei programmi di tecnologia genetica sono di regola specie annuali a riproduzione sessuata e, per il fatto di produrre polline e semi, presentano un rischio molto più elevato di diffondersi nell'ambiente rispetto alle specie vegetative. Nell'ambito della pianificazione delle serre e della definizione di procedure sicure per il confinamento di piante geneticamente modificate è essenziale tenere presente questo rischio. Come fare è illustrato sulla base di un confronto fra specie impiegate di frequente.

Il *mais* (*Zea mays*) è una specie a impollinazione incrociata con infiorescenze maschili e femminili separate. Ogni pannocchia (infiorescenza maschile) produce milioni di microspore e pertanto rappresenta la maggiore problematica in relazione al confinamento. Tuttavia i granuli pollinici di mais sono relativamente grandi ($700 \times 103 \mu\text{m}^3$) e in presenza di una velocità del vento moderata si depositano, per lo più, per oltre il 98 per cento entro un raggio di 1 m dalla pianta¹⁶. Nella serra protetta dal vento il polline si deposita molto in fretta. Misure di sicurezza sono l'insaccamento delle pannocchie ma anche la pulizia delle superfici, in particolare dei pavimenti. Contro la dispersione di polline attraverso l'aria si possono usare filtri antipolline di diverso spessore. Inoltre si possono rendere sterili le piante di mais eliminando le infiorescenze maschili responsabili della produzione di polline. Oppure ricorrere all'impiego di linee maschio sterili, geneticamente incapaci di produrre polline, che possono essere sottoposte a un'impollinazione controllata.

I semi di mais sono grandi (circa $0,5 \text{ cm}^2$), pesano circa $500 \mu\text{g}$, sono visivamente facili da individuare e il numero che raggiungono per spiga è relativamente esiguo (alcune

¹³ UFAM Biotecnologia: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/index.html?lang=it

¹⁴ UFAM Biotecnologia, Commenti relativi all'OIconf: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/01749/index.html?lang=it

¹⁵ UFAM Documentazione, Classificazione degli organismi: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01614/index.html?lang=it

¹⁶ Raynor G.S., Ogden E.C., Hayes J.V. 1972: Dispersion and deposition of corn pollen from experimental sources. *Agron J* 64:420–427

centinaia per spiga). Restando attaccati alla spiga anche dopo la maturazione, la raccolta non crea difficoltà e non comporta rischi di perdita particolari, che oltre tutto possono essere prevenuti con misure organizzative e pratiche semplici. Tra queste rientrano per esempio l'insaccamento delle spighe di mais durante il loro sviluppo, la raccolta delle sementi nella serra su una superficie di lavoro apposita e separata, la contabilizzazione dei quantitativi di sementi nonché il loro trasporto e deposito fuori dalla serra in contenitori stabili e chiusi.

L'**arabetta comune** (*Arabidopsis thaliana*) è fondamentalmente una specie autoimpollinante e pertanto il rilascio di polline non è un fattore significativo per la determinazione delle misure di confinamento¹⁷.

D'altro canto l'arabetta comune produce molti piccoli semi per pianta (5000–6000 per pianta; lunghezza 0,5 mm e peso 20–30 µg), che vengono espulsi dal baccello¹⁸. È quindi verosimile che il maggior rischio di dispersione di arabette geneticamente modificate derivi dalla produzione di semi e dalla modalità di gestione delle sementi. Essendo le piante mature relativamente piccole, le piante in fioritura e che producono semi possono essere chiuse in contenitori secondari. Si può ricorrere ai cappucci protettivi per piante, come quelli usati dai fioristi, o alle unità isolanti reperibili in commercio. Sono elementi concepiti per confinare le piante e raccogliere i semi prima che si depositino in maniera incontrollata in luoghi in cui possono germinare. La raccolta e il trasporto di semi vanno gestiti come già descritto per il mais. In commercio sono disponibili sistemi già pronti di coltivazione e di confinamento specifici per l'arabetta comune.

Le specie di **tabacco** (*Nicotiana spp.*) sono fondamentalmente autoimpollinanti e pertanto il rilascio di polline non è un fattore significativo per la determinazione delle misure di confinamento.

Tuttavia ogni pianta produce 10000 semi molto piccoli (lunghi 0,75 mm, larghi 0,53 mm, spessi 0,47 mm; 1000 semi pesano circa 80 mg)¹⁹. Inoltre la ragguardevole grandezza di queste piante rende impossibile il loro confinamento in contenitori secondari. Pertanto una corretta pianificazione delle serre, misure igieniche appropriate e la gestione corretta delle sementi sono presupposti importanti per il confinamento delle specie di *Nicotiana*.

Le specie di **frumento** (*Triticum spp.*) sono fondamentalmente autoimpollinanti e producono quantità relativamente esigue di microspore di peso alquanto elevato²⁰. L'emissione di polline nella serra è pertanto un fattore di rischio trascurabile. Anche l'impollinazione manuale che comporta la manipolazione delle singole antere provoca un rilascio irrilevante di polline. Se si impiegano linee maschio sterili non si ha produzione di polline. Pertanto sono sufficienti misure igieniche basilari per confinare il polline di grano geneticamente modificato.

¹⁷ ABRC, seed handling: <http://abrc.osu.edu/seed-handling>

¹⁸ Meinke D.W., Cherry J.M., Dean C., Rounsley S.D., Koornneef M. 1998: *Arabidopsis thaliana*: A model plant for genome analysis. *Science* 282:662–68

¹⁹ Akehurst B.C. 1981: *Tobacco*. 2nd ed. Longman Inc., New York

²⁰ OECD Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat): [http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO\(99\)8&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO(99)8&docLanguage=En)

Le cariossidi del frumento come quelle del mais sono ben fissate al rachide della spiga, il principale carattere di domesticazione per entrambe le piante. Per tale motivo, come pure per la stabilità delle spighe di frumento e per i semi relativamente grandi (45 mg), è molto improbabile che si verifichi una perdita di semi di frumento geneticamente modificati da una serra se le sementi sono gestite in maniera efficiente.

Considerate le differenze critiche descritte per questi quattro tipici organismi modello è opportuno sia mantenere basso il numero di piante in fioritura che riservare uno spazio ridotto a questo tipo di piante. Una strategia vantaggiosa è inoltre quella di non coltivare nella stessa serra specie con esigenze differenti per quanto riguarda il tipo di confinamento o di misure.

Tab. 1 > Differenze di fecondazione e di semi tra mais, arabetta comune, tabacco e frumento

Specie	Fecondazione	Polline	Semi
Mais	impollinazione incrociata	milioni di granuli pollinici, relativamente grandi, soggetti a rapida deposizione	grandi, ben visibili, ben fissati alle spighe
Arabetta comune	autoimpollinazione	elemento trascurabile, in quanto la specie è autoimpollinante	piccoli e prodotti in grande quantità, espulsi dai baccelli
Tabacco	autoimpollinazione	elemento trascurabile, in quanto la specie è autoimpollinante	molto piccoli, prodotti in grande quantità
Frumento	autoimpollinazione	elemento trascurabile, in quanto la specie è autoimpollinante	grandi, ben visibili, ben fissati alle spighe

Per il confinamento di pollini e semi è determinante anche la loro durata di vita. Il polline ha vita breve, di regola sopravvive pochi minuti o alcune ore, e dipende strettamente dai fattori ambientali. Il polline di mais sopravvive sul terreno generalmente meno di 20 minuti dopo la fuoriuscita dalle antere. In caso di clima fresco e umido però anche per più ore^{21, 22}. Comportamento analogo si riscontra nell'arabetta comune. Il polline perde la sua capacità vitale entro due o tre giorni²³. La durata di vita del polline di frumento varia da diversi minuti fino a tre ore²⁴. Pertanto in una serra il grado di contaminazione provocato dalla produzione di polline di frumento geneticamente modificato si riduce rapidamente con il trascorrere del tempo²⁵. In molti casi il polline è immediatamente distrutto con l'essiccazione o l'immersione in acqua. Un'inattivazione immediata si ottiene anche con gli abituali mezzi di disinfezione a base di cloro.

Al contrario dei granuli pollinici, la durata di vita dei semi in genere si misura in anni. Per i semi di masi ottenuti da linee pure, si stima che in edifici con depositi aperti e clima temperato i valori di p50 (tempo fino a quando solo il 50 % dei semi è ancora in grado di germinare) vadano da 9 a 12 anni. Occorrono 20 anni per arrivare alla perdita completa della capacità di germinazione^{26, 27}. In condizioni ottimali, i semi dell'arabet-

²¹ Maize GDB, Controlled pollinations of maize: www.maizegdb.org/IMP/WEB/pollen.htm

²² Luna S., Figueroa J., Baltazar B., Gomez R., Townsend R., Schoper J.B. 2001: Maize pollen longevity and distance isolation requirements for effective pollen control. *Crop Sci* 41:1551–1557

²³ Pickert M. 1988: In vitro germination and storage of *trinuclate Arabidopsis thaliana* (L.) pollen grains. *Arabidopsis Inf. Serv.* 26

²⁴ Fritz S.E., Lukaszewski A.J. 1989: Pollen longevity in wheat, rye and triticale. *Plant Breeding* 102:31–34

²⁵ OECD Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat):

[http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO\(99\)8&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO(99)8&docLanguage=En)

²⁶ Nagel & Börner, The longevity of crop seeds stored under ambient conditions. *Seed Sci Res* (2010).

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7169384&fulltextType=RA&fileId=S0960258509990213>

ta comune²⁸ e del tabacco sopravvivono almeno 11 anni²⁹. I semi di frumento sopravvivono da sei a otto anni se le temperature ambientali sono quelle di un clima temperato e in condizioni ottimali almeno 20 anni³⁰. La durata di vita può comunque presentare variazioni intraspecifiche considerevoli anche quando le condizioni sono ottimali. Considerato che i semi sono caratterizzati da una lunga durata di vita, è possibile che in una serra si verifichi una germinazione dei semi anche dopo anni. Pertanto è fondamentale decontaminare i locali o i pavimenti delle serre in caso di loro smantellamento o conversione d'uso.

2.2.3 Piantе alloctone invasive vietate secondo l'allegato 2 OEDA

Il confinamento di organismi alloctoni invasivi è necessario per impedire che si diffondano in Svizzera e raggiungano una densità di popolazione tale da pregiudicare la diversità biologica e la sua utilizzazione sostenibile o da mettere in pericolo l'uomo, gli animali o l'ambiente. L'invasività dipende in particolar modo dalle proprietà riportate nella tabella 2. Se in una serra si coltivano piante alloctone potenzialmente invasive le misure di sicurezza devono essere necessariamente stringenti e tener conto della quantità e della grandezza dei semi, della produzione di polline (autoimpollinazione o meno) nonché dell'entità della moltiplicazione vegetativa (p. es. materiale radicale).

²⁷ Royal Botanic Gardens Kew 2008: Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (May 2008)

²⁸ Handling *Arabidopsis* plants and seeds. Arabidopsis Biological Resource Center (The Ohio State University). <http://abrc.osu.edu/seed-handling>

²⁹ Priestley D.A., Cullinan V.I., Wolfe J. 1985: Differences in seed longevity at the species level. *Plant Cell Environ* 8:557–56

³⁰ Royal Botanic Gardens Kew 2008: Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (May 2008)

Tab. 2 > Esempi di piante alloctone invasive vietate secondo l'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente³¹

Nome scientifico	Nome italiano	Proprietà rilevanti in relazione all'invasività
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambrosia con foglie di artemisia	I semi maturi conservano la capacità di germinazione fino a 40 anni, sono resistenti al gelo, hanno un alto tasso di germinazione, uno sviluppo concorrenziale, una produzione di polline estremamente elevata
<i>Crassula helmsii</i>	Erba grassa di Helms	Per moltiplicazione vegetativa forma grandi popolazioni dominanti nei corsi d'acqua
<i>Elodea nuttalli</i>	Peste d'acqua di Nuttall	È una pianta che riesce a svilupparsi dai più piccoli frammenti di germoglio, un'idrofita a crescita rapida che sfrutta l'inquinamento dell'acqua, tollerante al sale, alle basse temperature e alla carenza di luce
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Panace di Mantegazzi	50 000 semi per pianta, semi capaci di galleggiare bene, specie che predilige e colonizza ambienti disturbati o poveri di specie (superfici agricole abbandonate), fino a un'altitudine di 1850 metri
<i>Reynoutria</i> spp. (<i>Fallopia</i> spp., <i>Polygonum polystachyum</i> , <i>P. cuspidatum</i>)	Poligoni asiatici, incl. ibridi	Diffusione tramite un apparato radicale esteso, da piccoli frammenti vegetali si sviluppano nuove piante, capaci di penetrare nelle fessure dei muri e dell'asfalto, radici profonde fino a 3 m
<i>Senecio inaequidens</i>	Senecione sudafricano	Fino a 30 000 semi per pianta all'anno, semi trasportati dal vento, colonizzatrice di superfici ruderali e superfici agricole abbandonate, resistente agli erbicidi e tollerante al taglio, elevata ampiezza ecologica (altitudine, siccità, tipo di suolo)

Se le piante alloctone sono dotate di un potenziale invasivo, in caso di fuoriuscita dalla serra avranno probabilmente un impatto negativo sull'ambiente. Pertanto è indispensabile il loro confinamento, in particolare se le piante in questione non sono presenti in Svizzera.

2.2.4 Microrganismi, funghi ed endoparassiti patogeni

Il confinamento di microrganismi, funghi ed endoparassiti fitopatogeni è importante soprattutto se si tratta di organismi nocivi particolarmente pericolosi o di organismi di quarantena. Se i fitopatogeni sono analizzati in associazione con le piante, sono generalmente impiegati nelle serre anziché nei laboratori. La stessa prassi si adotta per i microrganismi, i funghi e gli endoparassiti entomopatogeni impiegati in associazione con piante o con invertebrati dannosi per le piante.

Il problema principale che si presenta quando si svolgono attività con tali organismi è la diffusione tramite aerosol. È possibile farvi fronte utilizzando un banco di lavoro di sicurezza microbiologica, altrimenti bisogna ricorrere a delle misure sostitutive in grado di impedire o rimuovere la contaminazione di aria, acqua, rifiuti, superfici, attrezzi, materiali consumabili e dell'uomo. Se si utilizzano cabine singole separate è possibile prevenire la contaminazione di tutta la serra o la diffusione degli organismi. È una strategia vantaggiosa anche quella di mantenere a sufficiente distanza le piante

³¹ Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA, RS 814.911): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20062651/index.html

infettate da quelle che non lo sono per impedire una contaminazione o una diffusione involontaria di organismi.

Inoltre in tale contesto, per il confinamento di microrganismi, funghi ed endoparassiti patogeni è altresì importante sapere se dalle piante si possano liberare elementi capaci di moltiplicarsi (spore, stadi vegetativi, mobilità propria degli endoparassiti). Le spore di determinati funghi si trasmettono per via aerea, il che rende necessario un controllo dell'aria, altre sono trasportate dall'acqua e in questo caso occorre dare priorità al controllo delle acque di scarico. Certi tipi di spore fungine si diffondono soltanto tramite i semi, e quindi è richiesto un controllo speciale dei semi.

Può risultare opportuno programmare lo svolgimento di studi sperimentali in periodi in cui nell'ambiente non crescono piante ospiti e, se del caso, impiegare negli esperimenti organismi incapaci di sopravvivere senza l'ospite oppure talmente modificati da avere una capacità di sopravvivenza e di riproduzione fortemente ridotte³².

Di regola, le serre non sono utilizzate per l'impiego di microrganismi patogeni per l'uomo e i vertebrati. Se i microrganismi, i funghi e gli endoparassiti fito ed entomopatogeni sono anche potenzialmente patogeni per l'uomo, si deve tener conto del rischio di esposizione del personale, specialmente nel corso della preparazione degli inoculi. In presenza di piante infette occorre adottare misure per la riduzione dei rischi da esposizione e per la protezione delle persone, e prendere in considerazione non soltanto l'OEDA ma anche l'ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM)³³.

2.2.5 Piccoli invertebrati alloctoni soggetti a impiego confinato

Il potenziale impatto derivante dalla diffusione di invertebrati alloctoni in un nuovo ambiente dipende sia dalle proprietà stesse degli invertebrati che da quelle del nuovo ambiente e da quanto quest'ultime siano paragonabili a quelle dell'ambiente originario degli invertebrati. In particolare gli elementi da valutare sono i seguenti:

- > le esigenze climatiche e la capacità di sopravvivere al periodo invernale in Svizzera;
- > la gamma di organismi ospiti;
- > i cicli generazionali e la capacità di riproduzione;
- > la capacità concorrenziale rispetto alle specie indigene affini;
- > la presenza di organismi per i quali fungono da ospiti;
- > le ripercussioni sugli organismi bersaglio e sulla presenza di questi in Svizzera;
- > le ripercussioni sulle specie affini e su altri organismi non bersaglio;
- > i tipi di diffusione, e la presenza in Svizzera di un vettore se la diffusione si attua tramite un vettore;
- > la disponibilità di opzioni di controllo;
- > altri.

³² NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html.
Appendix P-III-B: Biological Containment Practices (Microorganisms).

³³ OPLM (RS 932.321): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19994946/index.html

Se le proprietà degli invertebrati non sono note a sufficienza neanche in relazione al loro ambiente originario, risulta ancora più difficile identificare gli effetti di una loro diffusione.

Tab. 3 > Esempi di piccoli invertebrati alloctoni

Nome scientifico	Nome italiano	Esempi di proprietà rilevanti per l'impatto ambientale
<i>Belonolaimus longicaudatus</i> ³⁴	Nematode pungiglione	È il nematode parassita più distruttivo dei vegetali, presente nei suoli sabbiosi anche in condizioni climatiche temperate, attacca una vasta gamma di colture, tra cui quelle di cotone, patate, carote, pomodori, cavolfiori, cipolle e fragole, le sue popolazioni locali possono anche avere una specificità di ospite, infetta le radici e fa appassire completamente soprattutto le piante giovani.
<i>Ditylenchus dipsaci</i> ³⁵	Nematode degli steli	È uno dei nematodi che provoca i maggiori danni, è polifago e le specie di piante ospiti soggette al suo attacco sono almeno 450, alcune sue popolazioni si limitano comunque a parassitare solo determinate specie vegetali, è ampiamente diffuso nei climi temperati, per la sua persistenza nel terreno è difficile da debellare.
<i>Spodoptera littoralis</i> ³⁶	Nottua del cotone	Polifaga, attacca almeno 80 specie di piante ospiti, comprese colture vegetali di maggiore importanza, resistente a molti pesticidi, nessuna possibilità di disinfestazione biologica, in Svizzera rappresenta un problema soprattutto per le serre (orticoltura).
<i>Diabrotica virgifera</i> ³⁷	Diabrotica del mais	Ampia gamma di ospiti (cetrioli, leguminose, graminacee), organismo particolarmente nocivo per il mais e i cetrioli, quasi onnivoro e quindi attacca tutte le parti della pianta, gli adulti svernano e sono attivi già in primavera, buona capacità di volo e di diffusione con il vento, vettore di batteri e virus fitopatogeni.

Il confinamento di piccoli invertebrati alloctoni è per una serra un compito complesso da affrontare, che richiede la considerazione di vari fattori: le loro esigue dimensioni, la loro capacità di muoversi attivamente o volare e la necessità di impiegarli in quantità cospicua negli esperimenti. I piccoli invertebrati si muovono in parte molto velocemente, sono difficili da inseguire e riescono a camminare sulle pareti, i soffitti e le superfici capovolte. La grande varietà e la peculiarità delle caratteristiche biologiche di questi organismi, come per esempio il cambiamento degli stadi (da larva a pupa ad adulto), implicano l'adozione di misure di vario genere per la loro detenzione e il loro confinamento.

Alcune specie di piccoli invertebrati, una volta introdottesi nell'ambiente sono difficili da catturare e il problema maggiore è che non soltanto sono capaci di muoversi attivamente ma sono anche facilmente trasportate a grande distanza ad opera del vento, di animali o dai veicoli ai quali si attaccano. Inoltre gli invertebrati sviluppano strategie di resistenza (p. es. alcuni insetti entrano in diapausa, l'*Aedes albopictus* produce uova

³⁴ CABI Datasheet per *Belonolaimus longicaudatus*: www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=8892&loadmodule=datasheet&page=481&site=144

³⁵ EPPO A2 list, Datasheet per *Ditylenchus dipsaci*: www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

³⁶ EPPO A2 list, Datasheet per *Spodoptera littoralis*: www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

³⁷ EPPO A2 list, Datasheet per *Diabrotica virgifera*: www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Diabrotica_barberi/DIABSP_ds.pdf

resistenti alla siccità) grazie alle quali possono sfruttare le condizioni climatiche stagionali o antropiche a loro più favorevoli e colonizzare così nuovi habitat³⁸.

Pertanto, di regola, per gli esperimenti condotti con i piccoli invertebrati si ricorre a speciali contenitori per colture, ai laboratori o alle camere climatiche anziché alle serre in vetro. Quando possibile, per gli esperimenti con piante infettate si utilizzano recipienti trasparenti, di dimensioni sufficienti a contenere le piante in crescita. La ventilazione è inoltre garantita dall'applicazione di reti non attraversabili dai piccoli invertebrati impiegati. Per il trasferimento o l'applicazione di specie capaci di volare, il metodo d'elezione è sottoporle prima a raffreddamento per ottenerne l'immobilizzazione e poi lavorare sotto una cappa aspirante. Se i piccoli invertebrati sono impiegati sulle piante al di fuori di strutture di contenimento, deve trattarsi principalmente di specie o di stadi senza capacità di volare e devono essere utilizzati settori separati della serra. Inoltre, l'uso di recipienti adeguati (alti, con bordi non oltrepassabili) o vasche d'acqua impedisce la fuoriuscita di organismi.

Un buon controllo delle porte di entrata e di uscita è fondamentale. Una soluzione vantaggiosa è condurre gli esperimenti in una stagione che non offre possibilità di sopravvivenza agli organismi impiegati. Altri vantaggi si ottengono applicando misure di confinamento biologico, come l'impiego di invertebrati incapaci o scarsamente capaci di volare, o l'impiego di ceppi sterili o associati a piante non presenti nell'ambiente che circonda la serra³⁹.

³⁸ Sanders et al. Invasive arthropods. Rev Sci Tech (2010). http://web.oie.int/boutique/index.php?page=ficprod&id_prec=812&id_produit=983&fichrech=1&PHPSESSID=33cddcca1954e64234c955f2cd3e3c3e&lang=en

³⁹ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html. Appendix P-III-C Biological Containment Practices (Macroorganisms).

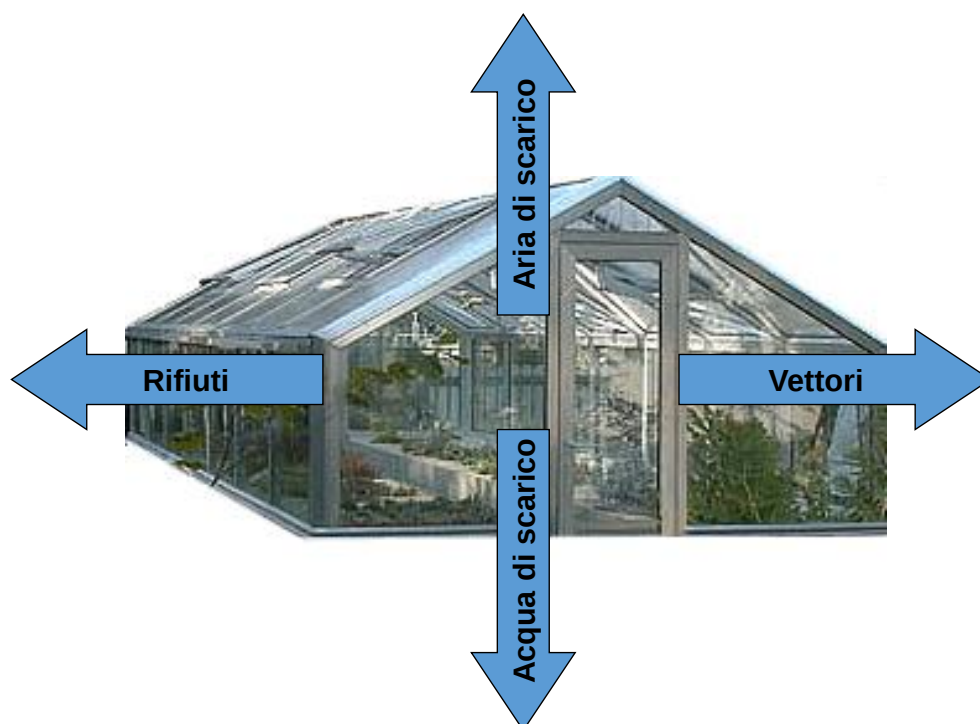
3 > Misure per la sicurezza biologica delle serre

3.1 Principi dell'impiego confinato

Per essere considerata un sistema chiuso ai sensi dell'OIconf, una serra deve essere sottoposta a misure che consentano di ridurre al minimo o impedire la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato. Le possibili vie di fuoriuscita degli organismi sono quattro: acqua di scarico, rifiuti, aria (di scarico), come per esempio l'aria del sistema di ventilazione della serra, oppure vettori come per esempio l'uomo, gli animali e le apparecchiature di lavoro.

Il principio dell'impiego confinato è basato sul controllo di queste vie di fuoriuscita; eliminando o inattivando gli organismi soggetti a impiego confinato in esse presenti è possibile prevenire la loro introduzione nell'ambiente. Le misure di controllo, sia quelle applicate nell'ambito del normale esercizio che quelle applicate in caso di incidenti, possono essere di tipo generale, ossia non specifiche per una determinata serra, oppure al contrario essere una combinazione di misure che prevedono costruzioni edilizie, impianti tecnici e pratiche di lavoro molto specifiche.

Fig. 2 > Vie di fuoriuscita degli organismi dalla serra



Inoltre prima di una conversione d'uso, ristrutturazione o smantellamento di una serra e anche dopo un cambio dell'attività, è fondamentale impedire l'introduzione nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato e di loro parti capaci di moltiplicarsi (semi, polline, elementi radicali, spore, uova ecc.).

Secondo l'allegato 4 numero 2.1 lettera b OIConf le misure per l'impiego confinato devono essere conformi allo stato della tecnica in materia di sicurezza. Sono considerate tali le misure di sicurezza già attuate con successo in aziende e impianti analoghi in Svizzera e all'estero, oppure la cui sperimentazione ha dato risultati positivi e si sono dimostrate valide per essere adottate anche in altre aziende⁴⁰.

Ai fini della garanzia di qualità, è importante valutare l'efficacia delle misure di sicurezza non soltanto nel corso della pianificazione di una serra ma anche dopo la sua costruzione e durante il suo esercizio. Accertarsi che su un pavimento sottoposto a inattivazione termica non sia rimasto materiale vegetale capace di svilupparsi oppure che nell'acqua di scarico non ci sia presenza di polline sono alcuni esempi di metodi appropriati per verificare tale efficacia. Altrettanto importante è valutare l'efficacia delle misure da adottare nell'ambito della ristrutturazione o della dismissione di una serra, se si vuole avere la garanzia di impedire pure in queste situazioni la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato (cfr. anche cap. 3.8).

3.2 **Principi di sicurezza rilevanti per la pianificazione e la costruzione delle serre**

I requisiti richiesti per la costruzione di una serra sono stabiliti in base a diversi fattori come le condizioni climatiche, le dimensioni dell'impianto, le specie di organismi e le classi di attività a cui sarà destinata. Tra questi figurano per esempio l'orientamento della stessa in base all'irradiazione solare, la struttura dell'edificio concepita in base al carico di neve previsto, l'altezza in vista delle piante da coltivare, la suddivisione in singole cabine in vista di uno svolgimento parallelo di attività che rientrano in classi diverse per il livello di sicurezza.

In corso di pianificazione si deve inoltre già riflettere sulle misure da adottare per attuare una conversione o una dismissione controllate della serra. Nello specifico, si tratta in particolare di considerare i processi di decontaminazione a cui sottoporre i diversi locali della serra. L'inattivazione di organismi soggetti a impiego confinato è spesso tecnicamente complessa e dispendiosa in termini di tempo, soprattutto in caso di piante coltivate in aiuole di terreno, di piante caratterizzate dalla produzione di un numero elevato di semi piccoli o di microrganismi o invertebrati presenti nel suolo (cfr. anche cap. 3.7).

L'ubicazione di una serra è un fattore importante perché potrebbe costituire una misura di sicurezza, per esempio nel caso in cui la serra sia situata in una zona poco o per niente sensibile alle specie di organismi che potrebbero accidentalmente fuoriuscire dalla serra. Tra le diverse misure di sicurezza è inoltre opportuno considerare anche

⁴⁰ Definizione nel Manuale II concernente l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti
www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01702/index.html?lang=it

quelle finalizzate alla protezione contro gli usi impropri e il vandalismo (recinti, vetri di sicurezza, controlli all'entrata, telecamere di sorveglianza), che potrebbero pregiudicare il confinamento degli organismi e quindi mettere a rischio l'ambiente.

Per evitare lunghi tragitti di trasporto esterni è consigliabile costruire le serre sull'area o in prossimità di un'azienda.

Nell'ambito della costruzione di una serra possono essere utili le seguenti misure strutturali⁴¹:

- > la protezione contro il vento (recinto, parete, siepe, alberi) per proteggere la serra dalle tempeste (attenzione: anche gli alberi possono danneggiare una serra);
- > la costruzione di fondazioni in cemento, blocchi di cemento, laterizio o materiale simile;
- > la costruzione di fondamenta che da sotto la linea di soglia si innalzano verso l'alto per garantire una costruzione stabile;
- > la posa di pavimenti realizzati con materiale impermeabile ai microrganismi impiegati e resistente ai mezzi di disinfezione e alle sostanze caustiche;
- > telai e vetri sufficientemente robusti da sostenere pareti e soffitti e da resistere a intemperie come tempeste, grandinate e nevicate (attenzione agli alberi che possono abbattersi sulla serra) o ad atti di vandalismo:
 - per le pareti e i soffitti, sono consentiti plexiglas, vetro di sicurezza e vetro retinato rinforzato ma non polietilene, vinile o plastica;
 - un sistema di ombreggiamento esterno da poter impiegare anche come protezione contro la grandine;
 - pannelli delle pareti e soffitti fissati ai telai con materiali appropriati sia all'interno che all'esterno;
 - profili possibilmente di piccola sezione per agevolare la pulizia e la decontaminazione;
- > anticamere per gli ingressi che conducono direttamente all'esterno;
- > porte chiudibili verso l'esterno;
- > l'allestimento di sistemi di ventilazione e tubazioni costruiti in maniera tale da impedire la fuoriuscita di organismi (reti, filtri, pressione negativa ecc.).

In vista di una rapida ed efficace decontaminazione in caso di un cambiamento d'uso, di una ristrutturazione o dismissione della serra, rappresentano un vantaggio le seguenti caratteristiche strutturali:

- > lo spazio del settore della serra riservato agli organismi soggetti a impiego confinato limitato allo stretto necessario, in modo da ridurre al minimo la zona da decontaminare;
- > i pavimenti e le pareti realizzati con materiali non porosi dai quali possa essere facilmente eliminato, per esempio mediante aspirazione o bruciatura, il materiale contenente organismi (semi, piante, polline, spore ecc.). Pertanto per la costruzione o la

⁴¹ APHIS containment guidelines for arthropods:
www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf

ristrutturazione di una serra non devono essere impiegati ghiaia o blocchi di cemento con fughe. Vanno evitate le nicchie non accessibili;

- > i raccordi a tenuta stagna per i cavi e i tubi nonché gli angoli e i bordi smussati per impedire il deposito o l'intrappolamento di materiale capace di moltiplicarsi;
- > l'impianto all'interno della serra per la raccolta dell'acqua di scarico da sottoporre successivamente a processi d'inattivazione;
- > dotazioni (tavoli, tubi, installazioni per l'ombreggiamento della serra) progettate e disposte in maniera tale da essere facili da pulire;
- > in determinate situazioni, per esempio quando polline, spore o microrganismi resistenti alla siccità si diffondono in un intero settore della serra tramite aerosol, è utile disporre di un sistema di fumigazione perché con altri metodi non si riuscirebbe a ottenere una decontaminazione completa;
- > separare in un locale lo spazio per aprire le consegne e lo spazio per immagazzinare i semi, in modo da limitare la loro diffusione accidentale.

Per le serre con un elevato potenziale di pericolo (livello 3), oltre alle eventuali conseguenze associate alle vie di fuoriuscita degli organismi durante il normale esercizio, bisogna considerare anche l'impatto che potrebbe avere sull'ambiente un incidente o un evento straordinario e pianificare le opportune misure (ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti⁴²).

A seconda delle proprietà degli organismi impiegati e del pericolo che rappresentano per l'ambiente può essere necessario disporre di un impianto elettrico di emergenza, per esempio per garantire il mantenimento della pressione negativa in caso di interruzione della corrente elettrica. Un'alternativa alla corrente elettrica di emergenza è l'installazione di serrande impermeabili al gas che si chiudono automaticamente in caso di interruzione della corrente elettrica. Fondamentali potrebbero essere un sistema di allarme che si attiva in caso di rottura degli elementi strutturali delle pareti e dei soffitti e il monitoraggio delle crepe e deformazioni. L'installazione di rilevatori di fumo consente l'intervento tempestivo in caso di incendio.

È da ritenersi scontato che le serre non vanno costruite in una zona particolarmente meritevole di protezione, o in una a questa confinante, o in una zona soggetta a pericoli naturali (inondazione, frane, valanghe).

3.3

Misure di sicurezza generali per l'organizzazione del lavoro nelle serre

Qualunque misura di sicurezza è efficace nella misura in cui è rispettata e applicata. Tra l'altro non bisogna dimenticare che, nonostante la molteplicità di elementi tecnici coinvolti nell'attuazione di una misura, il fattore umano resta determinante. L'applicazione e il rispetto delle misure di sicurezza dipende inoltre dalla filosofia di sicurezza di un'azienda e dalle direttive ad essa ispirate, nonché dalla formazione e dall'aggiornamento dei suoi collaboratori. Il transfert di conoscenze e la motivazione sono fattori che si alimentano a vicenda.

⁴² Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR, RS 814.012): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19910033/index.html

3.3.1 Misure di sicurezza generali per l'esercizio delle serre

Il presupposto principale, ma anche il più semplice, per un confinamento efficace degli organismi, è il rispetto di misure igieniche basilari. Ordine e pulizia garantiscono che gli organismi non finiscano dove non dovrebbero stare.

Per l'utilizzo di organismi soggetti a impiego confinato, l'OIconf richiede l'applicazione di una serie di misure di sicurezza generali (allegato 4, numero 1) indipendentemente dal genere di impianto e dalla classe di attività. Tali misure sono rilevanti sia per l'esercizio di una serra che per una sua eventuale conversione d'uso, ristrutturazione o dismissione. La loro particolare importanza per le serre è descritta nella parte che segue.

Tab. 4 > Misure di sicurezza generali (MSG) associate all'esercizio di una serra

	MSG secondo l'OIconf	Commenti
a.	rispettare le regole generalmente riconosciute dell'edilizia nell'ambito della realizzazione e della manutenzione di costruzioni e impianti, in particolare sotto il profilo della loro solidità, della sicurezza delle persone e delle cose, nonché della protezione antincendio;	Cfr. cap. 3.2
b.	rispettare il piano di sicurezza dell'azienda e le relative istruzioni d'esercizio e le regole di comportamento;	Il piano di sicurezza aziendale ⁴³ regola le procedure, le responsabilità e le competenze associate al rispetto delle misure di confinamento. Definisce le istruzioni d'esercizio, le istruzioni di lavoro e le regole di comportamento nell'esercizio normale delle attività e negli incidenti, negli incidenti rilevanti o nello smantellamento. Soprattutto in relazione a una conversione d'uso, le istruzioni sulle procedure sono rilevanti al fine di prevenire una futura contaminazione o un'introduzione incontrollata nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato. Considerato che l'utilizzazione delle serre è spesso associata a diversi lavori preparatori e successivi svolti in altre strutture, è fondamentale che nel piano di sicurezza aziendale siano definite le procedure per l'immissione e l'emissione controllata degli organismi soggetti a impiego confinato.
c.	impiegare almeno una persona per la sorveglianza della sicurezza biologica; per l'adempimento del proprio compito, tale persona deve disporre di conoscenze sufficienti sia sotto il profilo professionale sia delle questioni in materia di sicurezza; tra i suoi compiti rientrano in particolare l'allestimento, l'aggiornamento e l'attuazione del piano di sicurezza, l'informazione, la consulenza e la formazione dei collaboratori, la verifica del rispetto delle regole in materia di sicurezza biologica e la comunicazione con le autorità in merito alle notifiche, alle domande di	Le caratteristiche strutturali e tecniche di una serra sono molto diverse da quelle di un laboratorio. Le conoscenze specialistiche dei responsabili della sicurezza biologica non devono pertanto limitarsi agli organismi impiegati nelle serre, ma comprendere anche i requisiti specifici delle misure di confinamento nelle serre. Sebbene non richiesto, è utile per l'azienda che i responsabili della sicurezza biologica siano coinvolti nella pianificazione delle realizzazioni strutturali, dismissioni, ristrutturazioni o modifiche tecniche delle serre per prevenire problemi futuri connessi con l'introduzione e il rispetto delle misure di sicurezza.

⁴³ Aiuto all'esecuzione concernente la sicurezza aziendale secondo l'OIconf dell'UFAM:
www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00094/index.html?lang=it

	MSG secondo l'OIConf	Commenti
	autorizzazione, alle misure di sicurezza e al piano di sicurezza;	
d.	impiegare un numero sufficiente di personale adeguatamente formato in materia di sicurezza;	Le procedure di lavoro e le misure di sicurezza nell'ambito dell'utilizzazione di organismi nelle serre sono molto specifiche, e nella formazione del personale deve esser tenuto conto di tale dato di fatto. Un'argomentazione comprensibile sulla necessità di adottare misure di sicurezza specifiche è indispensabile per il buon esito della loro implementazione pratica. Anche i visitatori e il personale di manutenzione devono essere informati sul comportamento corretto da tenere in un sistema chiuso.
e.	rispettare i principi della buona prassi microbiologica (descritti nell'allegato 3 dell'OPLM ⁴⁴) e predisporre per il personale strutture per l'igiene individuale e la decontaminazione;	Vanno rispettati tutti i principi rilevanti per le attività svolte nelle serre, come mantenere ordinati e puliti i locali di lavoro e tenere pronti per l'uso solo i materiali e gli apparecchi effettivamente necessari.
f.	effettuare controlli adeguati e provvedere opportunamente alla manutenzione delle misure di sorveglianza e dell'equipaggiamento;	Le misure tecniche e l'equipaggiamento che hanno la funzione di confinare gli organismi adempiono al loro scopo solo se funzionanti. Sono pertanto importanti il controllo e la manutenzione.
g.	se necessario, verificare la presenza, al di fuori delle barriere fisiche primarie, di organismi impiegati e capaci di sopravvivere;	Cfr. capitolo 3.8.
h.	utilizzare modalità adeguate per il deposito di apparecchi e materiali che potrebbero essere contaminati;	Per le serre tale misura è rilevante soprattutto in riferimento al deposito di recipienti con quantità elevate di materiale vegetale, suolo o acqua di scarico che devono essere sottoposti a inattivazione prima di essere eliminati. La disponibilità di locali per la decontaminazione di strumenti è necessaria se gli strumenti non si autoclavano dopo l'uso. Lo stesso vale per il deposito di indumenti di lavoro e scarpe. Pulire gli attrezzi, se possibile, nello stesso posto in cui sono stati utilizzati per prevenire la diffusione di organismi. Sempre per prevenire la diffusione di organismi, il materiale contaminato trasportato fuori dalla serra per essere decontaminato in un altro locale, deve prima essere imballato sul posto.
i.	predisporre efficaci procedure e mezzi di decontaminazione e disinfezione in caso di fuoriuscita di organismi;	Tale misura si riferisce sia alla fuoriuscita di organismi dai recipienti all'interno della serra che alla fuoriuscita dalla stessa. La decontaminazione dipende dalla specie di organismi, vale a dire dalla loro capacità di sopravvivenza e resistenza ai mezzi di disinfezione. Oltre all'impiego di disinfettanti e fitosanitari, altri metodi di inattivazione sono l'immersione in acqua bollente, il congelamento, il riscaldamento rapido, l'essiccamento, l'impiego di calore secco, l'impiego di vapore caldo, l'autoclavazione, la fumigazione o l'impiego di pesticidi ed erbicidi. La decontaminazione dei semi richiede una combinazione di misure. Sono pochissimi (se mai ne esistono) i prodotti chimici a spruzzo o fumiganti in grado di inattivare semi in una serra contaminata o sui pavimenti. Il calore, in genere in forma di vapore, sebbene sia efficace è problematico da impiegare. Un'altra strategia di eliminazione dei semi è mantenere nella serra condizioni favorevoli alla loro germinazione e in seguito impiegare erbicidi di pre-emergenza o di post-emergenza. Per questo tipo di approccio si dovrebbe prendere in considerazione una possibile fase di quiescenza che, in condizioni ottimali, non soltanto ritarda la germinazione ma determina anche un'ampia distribuzione temporale dei tempi di germinazione dei singoli semi. A seconda del metodo adottato, il processo di decontaminazione potrà

⁴⁴ OPLM (RS 932.321): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19994946/index.html

	MSG secondo l'OICConf	Commenti
		di conseguenza richiedere tempi piuttosto lunghi, a cui si aggiungono anche quelli per verificare che il processo sia stato efficace (cfr. anche cap. 3.8). Per le procedure per le quali lo stato dell'arte non è ancora consolidato, è essenziale la validazione metodologica, per esempio se si devono inattivare piante o decontaminare grandi quantità di materiale. Sempre nell'ambito delle procedure, è opportuno tener conto non solo delle vie di fuoriuscita degli organismi ma anche del fatto che gli invertebrati sono capaci di muoversi attivamente e che per i semi e il polline, dopo la loro introduzione incontrollata nell'ambiente, le opzioni di inattivazione disponibili sono limitate.
j.	adottare misure contro eventuali organismi nocivi e parassiti (riusciti a introdursi*).	Monitoraggio e lotta contro invertebrati e roditori, ai quali non soltanto deve essere impedito di entrare ma anche di uscire affinché non fungano da vettori per gli invertebrati, il polline e i semi geneticamente modificati o per i microrganismi soggetti a impiego confinato. L'integrazione di un programma di gestione degli organismi nocivi consente di stabilire quelle che devono essere le strutture edili e tecniche (assenza di nicchie accessibili, sigillamento, isolamento), le procedure (pulizia) e i processi di lavoro (cattura, congelamento) per controllare gli organismi nocivi con un impiego minimo di pesticidi. Cercare di non impiegare pesticidi a scopo preventivo, e se non è possibile farne a meno ponderare prima l'efficacia e la sicurezza⁴⁵.

* Tali misure sono principalmente finalizzate a impedire la penetrazione di parassiti.

3.3.2 Misure organizzative per lo smantellamento delle serre

L'onere associato allo smantellamento di una serra dipende dall'efficienza con cui durante l'esercizio delle attività nella serra, impiegando le opportune misure di sicurezza, si previene la fuoriuscita di organismi soggetti a impiego confinato dai contenitori previsti per la loro utilizzazione e dai settori di lavoro controllati.

Pertanto, per facilitare lo smantellamento di una serra, è auspicabile che durante l'esercizio si adottino le seguenti misure organizzative:

- > limitare al minimo lo spazio della serra dedicato alla gestione o alla coltivazione di piante geneticamente modificate in fiore o di piante infettate con microrganismi, funghi o parassiti patogeni. In tal modo lo smantellamento si limita a questo settore di lavoro;
- > annotare e conservare le indicazioni relative ai settori di lavoro nei quali sono stati allevati o coltivati i vari organismi soggetti a impiego confinato, in modo tale che risulti poi semplice, durante il processo di smantellamento, stabilire quali siano le misure di decontaminazione più opportune da mettere in pratica. Questo è soprattutto necessario se si impiegano organismi soggetti a impiego confinato che sopravvivono a lungo nelle condizioni offerte dalla serra. In base alla capacità di sopravvivenza si stabilisce anche per quanto tempo conservare le indicazioni annotate;
- > separare tra loro gli organismi soggetti a impiego confinato caratterizzati da condizioni diverse, per esempio le piante geneticamente modificate in fioritura da quelle che non lo sono, le piante trattate con piccoli invertebrati alloctoni da quelle non trattate, e coltivarli o depositarli (in vasi o recipienti contrassegnati) in serre contras-

⁴⁵ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

segnate o comparti separati. In tal modo, durante il processo di smantellamento, sarà chiara la priorità dei settori da sottoporre alla decontaminazione;

- > in vista di una futura conversione d'uso, ristrutturazione o dismissione della serra è fondamentale l'efficacia dei sistemi di decontaminazione. Altrimenti sussiste il rischio che dopo lo smantellamento si verifichi una germinazione e crescita di piante la cui entità dipenderà dal numero, dal grado di diffusione e dalla capacità di sopravvivenza dei semi. Inoltre, se la decontaminazione non è stata adeguata, vi sarà anche il rischio di una diffusione di microrganismi, funghi, endoparassiti e invertebrati patogeni, la cui entità dipenderà in questo caso dal tipo di riproduzione, durata di vita, sensibilità loro e delle loro diaspore ai fattori ambientali e chimici nonché e dal ciclo di vita di tali organismi, ma anche dal fatto che siano parassiti obbligati o saprofiti;
- > per evitare nel corso di un'eventuale operazione di smantellamento l'introduzione involontaria nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato, è consigliabile pulire regolarmente le superfici calpestabili e i tavoli delle serre/comparti, per esempio con aspirapolveri (modelli dotati di filtro HEPA, High Efficiency Particulate Airfilter), in particolare in presenza di piante in fiore. Si possono predisporre aspirapolvere robot programmati per un azionamento automatico a intervalli regolari;
- > ispezionare periodicamente le serre, per esempio per verificare la presenza di rifiuti vegetali, semi estranei e piante germoglianti che si sono «inselvaticite»;
- > per l'utilizzazione di organismi geneticamente modificati o patogeni appartenenti al gruppo 3 e 4 (ma non per gli organismi alloctoni) deve essere garantita secondo l'articolo 13 dell'OIConf la responsabilità civile prevista dalla legge. Quest'ultima è richiesta per la durata dell'attività e limitata a dieci anni dopo la cessazione dell'attività.

3.4

Misure di sicurezza particolari per l'esercizio delle attività nelle serre

Gli organismi soggetti a impiego confinato utilizzati nelle serre, di regola, non sono microrganismi, funghi o endoparassiti patogeni per l'uomo ma fitopatogeni le cui proprietà possono avere effetti negativi sull'ambiente. Per tale motivo le misure di sicurezza vanno adeguate e finalizzate alla prevenzione dei danni ambientali.

Per le attività delle classi 1 e 2 la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato deve essere limitata al minimo mediante l'adozione delle misure di sicurezza particolari dei livelli 1 e 2; per le attività delle classi 3 e 4 la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato deve essere impedita mediante l'adozione delle misure di sicurezza particolari dei livelli 3 e 4 (allegato 4 numero 2.1 OIConf). Tali misure valgono per gli organismi geneticamente modificati, patogeni o alloctoni soggetti a impiego confinato (art. 12 cpv. 1 OIConf).

Sono applicate agli organismi alloctoni soggetti a impiego confinato (allegato 4 numero 2.2 OIConf) per analogia, intendendo per analogia che le misure di sicurezza da adottare sono finalizzate al raggiungimento degli stessi obiettivi di protezione previsti per gli altri organismi soggetti a impiego confinato, quindi la riduzione al minimo (livelli 1 e 2) e l'impedimento (livello 3) della fuoriuscita di organismi. Tuttavia le

misure devono essere pertinenti, vale a dire essere adeguate in base alla specie di organismi impiegati, in particolare agli invertebrati (cfr. anche cap. 3.4.4).

Per le piante alloctone vietate secondo l'allegato 2 dell'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente si può ricorrere anche alle indicazioni contenute nella direttiva «Containment Facility Guidelines for Noxious Weeds and Parasitic Plants»⁴⁶ del Servizio di ispezione della salute di piante e animali (APHIS) del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA).

La costruzione delle serre dei livelli 1 e 2 è relativamente semplice. La costruzione e la manutenzione delle serre del livello 3 sono molto più impegnative e comportano costi maggiori. Laboratori, incubatori o camere climatiche rappresentano quindi valide alternative. Finora i sistemi chiusi del livello 4 sono stati sviluppati per contenere virus appartenenti al gruppo 4, patogeni per l'uomo e gli animali. I sistemi chiusi destinati all'utilizzazione di organismi a elevato rischio vanno concepiti specificamente caso per caso. Pertanto il livello 4 non è trattato in questa sede.

I commenti relativi alle misure di sicurezza particolari sono uno strumento di supporto che spiega come realizzarle. In parte sono stati tratti da direttive riconosciute a livello internazionale^{47, 48, 49, 50, 51, 52}. Tuttavia non sono giuridicamente vincolanti.

3.4.1 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 1

Le misure di sicurezza particolari del livello 1 sono applicate alle attività della classe 1. Vi rientrano per esempio la coltivazione di frumento geneticamente modificato, il controllo dell'impatto del mais geneticamente modificato sugli organismi non bersaglio, i test fungicidi condotti con funghi endemici fitopatogeni su patate modificate geneticamente ecc.

La tabella presentata di seguito riporta le misure di sicurezza particolari del livello 1 previste dall'OICConf (colonna sinistra) e le commenta (colonna destra, non vincolanti giuridicamente).

⁴⁶ APHIS containment guidelines for weeds and parasitic plants:

www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/noxiousweeds_containment_guidelines.pdf

⁴⁷ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html. Appendix P.: Physical and Biological Containment for Recombinant DNA Research Involving Plants.

⁴⁸ A Practical Guide to Containment, Information Systems for Biotechnology: www.isb.vt.edu/containment-guide.aspx

⁴⁹ Containment Standards for Facilities Handling Plant Pests, Canadian Food Inspection Agency:

www.inspection.gc.ca/english/sci/bio/plaveg/placone.shtml

⁵⁰ NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules: http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html

⁵¹ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/. Appendix D: Agriculture Pathogen Biosafety.

⁵² European and Mediterranean Plant Protection Organization, Phytosanitary Procedures, Intentional import of organisms that are plant pests, PM 3/64, published in EPPO Bulletin, Volume 36, Issue I, 2006.

Tab. 5 > Misure di sicurezza (MS) per le serre di livello 1

I numeri corrispondono a quelli dell'allegato 4, numero 2.1 OIConf. Sono riportati solo i numeri con le misure di interesse per questo livello e per le serre.

N.	MS livello 1 OIConf	Commenti
Equipaggiamento		
19	Superfici (banco di lavoro) resistenti all'acqua, agli acidi, alle liscive, ai solventi, ai disinfettanti e ai decontaminanti	Per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali (polipropilene, resine epossidiche, acciaio inossidabile, vetro, gres laminato ecc.).
23*	Autoclave disponibile Per le attività non soggette a notifica, la misura può essere modificata, sostituita o tralasciata anche senza l'autorizzazione dell'Ufficio federale competente.	Se l'autoclave si trova all'esterno della serra, assicurarsi che il sistema chiuso resti intatto durante il trasporto.
Organizzazione del la-voro		
27	Indumenti adatti al settore di lavoro	Di regola, per motivi igienici e per impedire una diffusione di organismi, si indossano indumenti di lavoro. Prendere in considerazione l'utilizzo di tute protettive da lavoro con cappuccio se si deve lavorare con piante geneticamente modificate che producono molto polline o con piante che producono grandi quantità di piccoli semi. Se si lavora con gli invertebrati sono indicati gli indumenti di un colore che crea contrasto (per lo più bianco). Spogliandosi davanti a uno specchio occorre verificare se sugli indumenti di lavoro o su altre parti di abbigliamento esposte sono presenti invertebrati.
28	Dispositivi di protezione individuale; misure di protezione individuali da adottare in funzione dell'attività e degli organismi utilizzati.	Il livello 1 non prevede l'utilizzo di organismi patogeni per l'uomo e gli animali e pertanto i dispositivi di protezione si indossano per motivi igienici, per proteggersi da ferite, graffi o punture, sostanze chimiche o fitosanitarie, allergie ecc.
31*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di acque di scarico contaminate	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine è necessario spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso quando gli organismi non sopravvivono, non possono essere trasportati per mezzo dell'acqua oppure se nell'acqua di scarico si verifica un'inattivazione naturale (breve sopravvivenza del polline in acqua). Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • prevenire la formazione di acque di scarico; • raccogliere l'acqua di scarico e riciclarla per innaffiare o evaporarla; • limitare il consumo di acqua nella serra, svuotare e decontaminare periodicamente le vasche contenenti acqua di scarico; • tratteneere in modo adeguato o eliminare i contaminanti dall'acqua di scarico, per esempio mediante filtri (pulire periodicamente i filtri).
32*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di parti riproduttive di piante attraverso l'aria o vettori	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione, per esempio apertura di finestre. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se gli organismi non sopravvivono in Svizzera a causa delle condizioni climatiche, dell'assenza di ospiti o di vettori di trasporto, o se nella zona intorno alla serra le piante presenti compatibili per un incrocio non sono in fiore. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo):

N.	MS livello 1 OIConf	Commenti
		• insaccare le infiorescenze che rilasciano polline e producono semi; • rimuovere le parti maschili dall'infiorescenza prima della fioritura; • usare piante sterili; • adottare misure particolari per prevenire la perdita di polline e semi durante il trasporto di piante in fioritura o con frutti: a. impiego di contenitori chiusi e stabili; o b. rimozione di fiori, teste di semi o frutti; • impedire l'entrata e l'uscita di invertebrati per mezzo di grate; • se l'uomo rappresenta un vettore: a. usare tappetini adesivi o soprascarpe; b. togliersi gli indumenti da laboratorio prima di lasciare il locale.
33	Smaltimento innocuo di microrganismi nel materiale contaminato, nei rifiuti e sugli apparecchi contaminati, di animali e piante.	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • sottoporre apparecchi, piante, vasi o terra a un trattamento che riduca al minimo la fuoriuscita di microrganismi. A seconda del tipo di apparecchio è indicato un trattamento con vapore⁵³ o in autoclave; • rendere sterili le piante geneticamente modificate prima dello smaltimento, per esempio eliminando gli organi riproduttivi o ricorrendo all'autoclavazione. Se si impiegano invertebrati, i contenitori e le gabbie andranno puliti in maniera tale da impedire qualunque possibilità di sopravvivenza (riscaldare o raffreddare a temperature incompatibili con la sopravvivenza).
35*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di organismi durante il trasporto tra i diversi settori di lavoro all'interno dell'azienda	Cfr. cap. 3.5, trasporto

* Le misure contrassegnate da un asterisco possono essere modificate, sostituite o tralasciate dietro autorizzazione da parte dell'Ufficio federale competente.

3.4.2 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 2

Le misure di sicurezza particolari del livello 2 sono applicate alle attività della classe 2. Vi rientrano il controllo della resistenza al fuoco, la verifica della presenza di nematodi alloctoni entomopatogeni, di germogli di piante alloctone invasive vietate secondo l'allegato 2 OEDA ecc.

La tabella presentata di seguito riporta le misure di sicurezza particolari del livello 2 previste dall'OIConf (colonna sinistra) e le commenta (colonna destra, non vincolanti giuridicamente).

⁵³ Baker K.F., Principles of heat treatment of soil and planting material. J. Austral. Inst. Of Agric. Sci. 1962, 28(2), 118–126, Langhans R.W., Greenhouse Management, 3rd ed.; Halcyon Press: Ithaca, NY, 1990; Chapter 15

Tab. 6 > Misure di sicurezza (MS) per le serre di livello 2

I numeri corrispondono a quelli dell'allegato 4, numero 2.1 OIConf. Sono riportati solo i numeri con le misure di interesse per questo livello e per le serre.

N.	MS livello 2 OIConf	Commenti
Edificio		
2	Accesso limitato al settore di lavoro	Per realizzare questa misura si può applicare il seguente metodo: • accesso consentito solo a persone autorizzate, eventualmente tramite un sistema di controllo.
6	Kit di decontaminazione personale nel settore di lavoro	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • predisporre, in tutti i settori di lavoro, mezzi di disinfezione adeguati e specifici per i microrganismi patogeni impiegati; • se si impiegano invertebrati la decontaminazione si ottiene togliendosi e smaltendo i dispositivi di protezione; • smaltire il materiale contaminato e le acque di scarico secondo le misure numero 31 e 33 di questa tabella.
8	Segnalazioni di pericolo biologico	Questa misura può essere integrata dalle seguenti misure (elenco non esaustivo): • indicare il livello di sicurezza, il contatto per informazioni e le condizioni di accesso; • per tutti gli organismi è utile fornire indicazioni sul tipo di organismo, per esempio informando che si tratta di una pianta invasiva, oppure, se questo è il caso, che non si tratta di organismi patogeni per l'uomo o gli animali. Segnalare la presenza di invertebrati, se pertinente.
9	Locali con pavimenti facilmente lavabili	Per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali, che devono anche essere antisdrucciolevoli, idrorepellenti e facili da pulire.
Equipaggiamento		
19	Superfici (banco di lavoro) resistenti all'acqua, agli acidi, alle liscive, ai solventi, ai disinfettanti e ai decontaminanti	Per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali (polipropilene, resine epossidiche, acciaio inossidabile, vetro, gres laminato ecc.). Inoltre le superfici dovrebbero essere facili da pulire e riparare ed essere controllate per rilevare la presenza di crepe e deformazioni.
21*	Banco di lavoro di sicurezza microbiologica (BSM) in caso di lavoro con microrganismi	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se i microrganismi fitopatogeni utilizzati non si trovano in una fase in cui possono essere trasmessi per via aerogena o se la loro manipolazione non produce aerosol (p. es. inoculazione, reinoculazione). Le misure sostitutive seguenti possono essere impiegate per la protezione da esposizione o contaminazione se non esiste o non è ritenuto necessario l'uso di un BSM (elenco non esaustivo): • prevenire lo sviluppo di aerosol durante le inoculazioni di piante; • tenere a sufficiente distanza le piante da altre piante ospiti per prevenire una diffusione di organismi; • impiegare solo microrganismi parassiti obbligati di piante (e possibilmente mai microrganismi patogeni per l'uomo); • impiegare microrganismi geneticamente modificati che non sopravvivono nell'ambiente; • per lavorare con gli invertebrati (anche senza ali) avvalersi di un BSM con tavolo refrigerato per impedire il movimento attivo.
22	Misure per ridurre al minimo la propagazione di aerosol	Questa misura è riferita ai microrganismi patogeni o al polline prodotto da piante alloctone invasive vietate e per realizzarla si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • per lo svolgimento di attività con microrganismi patogeni servirsi di un banco di lavoro di sicurezza biologica; • non innaffiare le piante infette e le piante invasive portatrici di polline vietate,

N.	MS livello 2 OIConf	Commenti
		ma irrigare il terreno direttamente con un sistema di tubicini; • integrare nell'impianto di ventilazione filtri adeguati per l'aria di scarico; • svolgere le attività con organismi in cui non è possibile impedire la formazione di aerosol (p. es. l'applicazione di spore fungine sulle piante) all'interno di un laboratorio e impiegando un banco di lavoro di sicurezza microbiologica, e trasferire gli organismi nella serra trasportandoli in contenitori chiusi solo al termine di tali attività; • misure contro i versamenti accidentali.
23*	Autoclave nell'edificio	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se (elenco non esaustivo): • il confinamento durante il trasporto all'autoclave resta intatto; • non ha luogo un deposito intermedio fuori dal livello 2; • l'autoclave nella serra si trova fuori dal livello 2; • l'edificio dove si trova l'autoclave è collegato alla serra; • non hanno luogo trasporti fuori dall'area appartenente a un'azienda.

Organizzazione del lavoro

27	Indumenti adatti al settore di lavoro	Di regola, per motivi igienici e per impedire una diffusione di organismi, sopra i propri indumenti si indossano quelli di lavoro (camici da laboratorio, tute protettive da lavoro ed eventualmente calzature e cuffie da laboratorio). Gli indumenti di lavoro si devono poter indossare senza togliere i propri indumenti. In tal modo non occorre predisporre uno spogliatoio come anticamera della serra. Tutti gli oggetti presenti nei locali del livello 2 sono da considerarsi potenzialmente contaminati, e quindi anche gli indumenti di lavoro che vanno pertanto tolti prima di lasciare il settore del livello 2. A tal fine è richiesto un luogo adeguato in prossimità della porta per custodirli. Se si svolgono attività con microrganismi patogeni, gli indumenti di lavoro devono essere decontaminati sul posto dopo l'uso o essere smaltiti come rifiuti speciali nel caso in cui la contaminazione sia evidente. Per tale motivo si consiglia di non portare con sé oggetti personali superflui nei settori di livello 2. Se non vi è evidenza di contaminazione, gli indumenti di lavoro possono essere raccolti, senza prima doverli decontaminare, in dei sacchi per biancheria da consegnare direttamente alla lavanderia. In nessun caso gli indumenti di lavoro devono essere lavati privatamente dai collaboratori. Se si svolgono attività con piante alloctone invasive vietate è opportuno verificare se su capelli e indumenti si è depositato materiale vegetale capace di moltiplicarsi. Se si svolgono attività con invertebrati è indicato indossare indumenti di lavoro di un colore che crea contrasto (soprattutto bianco), copriscarpe (se non si cambiano le scarpe) e cuffie (può essere utile una tuta protettiva da lavoro). Spogliandosi davanti a uno specchio occorre verificare se sugli indumenti di lavoro o su altre parti di abbigliamento esposte sono presenti invertebrati. Per inattivare eventuali invertebrati, se non sono infettati da microrganismi patogeni, è sufficiente congelare dopo l'uso gli indumenti di lavoro.
28	Dispositivi di protezione individuale; misure di protezione individuali da adottare in funzione dell'attività e degli organismi utilizzati	Di regola, non essendo impiegati microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, i dispositivi di protezione individuale servono a scopo igienico, come protezione contro ferite, graffi o punture, come protezione contro sostanze chimiche e fitosanitarie, come protezione contro le allergie ecc. Se si svolgono attività con microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, dispositivi di protezione adeguati sono i seguenti (elenco non esaustivo): • camice da laboratorio o tuta protettiva da lavoro; • guanti, se non è evitabile il contatto manuale con gli organismi; • guanti in materiale anallergico e sufficientemente resistente al contatto con gli organismi; • dispositivo di protezione delle vie respiratorie, se esiste un rischio di esposizione agli organismi tramite l'aria.

N.	MS livello 2 OIConf	Commenti
		I dispositivi di protezione sono considerati contaminati e pertanto sono da smaltire secondo la procedura descritta ai numeri 31 e 33. Se si svolgono attività con invertebrati, il tipo di abbigliamento da preferire è quello in grado di impedire morsicature e punture. Spogliandosi davanti a uno specchio occorre verificare se sugli indumenti di lavoro e su altre parti di abbigliamento esposte sono presenti invertebrati.
29	Disinfezione regolare dei posti di lavoro	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • disinfettare periodicamente i posti di lavoro nella serra, possibilmente dopo ogni uso; • in particolare, eseguire una disinfezione accurata al termine di un esperimento e tra un esperimento e l'altro se condotti con organismi diversi, in maniera tale da impedire una sopravvivenza incontrollata di tali organismi; • se si svolgono attività con invertebrati fare attenzione a eventuali vie di fuga; • scegliere i mezzi di disinfezione in base alla loro efficacia sugli organismi impiegati; • se occorre una fumigazione, optare per esempio per il perossido di idrogeno; • non impiegare pesticidi a scopo preventivo, e se non si può farne a meno ponderarne prima l'efficacia e la sicurezza. Per gli invertebrati ricorrere eventualmente al supporto di specialisti⁵⁴.
31*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di acque di scarico contaminate	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se gli organismi non sopravvivono, per esempio perché non possono essere trasportati per mezzo dell'acqua o perché nell'acqua di scarico si verifica un'inattivazione naturale (breve sopravvivenza in acqua del polline o di determinate larve di insetti). Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • prevenire la formazione di acqua di scarico; • raccogliere l'acqua di scarico e riciclarla per innaffiare o evaporarla; • limitare il consumo di acqua nella serra, svuotare e decontaminare periodicamente le vasche contenenti acqua di scarico; • trattare l'acqua di scarico potenzialmente contaminata in modo tale da inattivare gli organismi in essa contenuti soggetti a impiego confinato e capaci di moltiplicarsi. Si può per esempio procedere raccogliendo l'acqua di scarico in una vasca di sedimentazione e pompandola attraverso un filtro a membrana (1 µm) prima di scaricarla. Il sedimento così ottenuto deve essere considerato contaminato e richiede pertanto uno smaltimento adeguato.
32*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di parti riproduttive di piante attraverso l'aria o vettori	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se si può escludere l'introduzione incontrollata di polline e semi nell'aria, se in Svizzera la sopravvivenza è impossibile a causa delle condizioni climatiche o per l'assenza di vettori adatti al trasporto di polline ecc. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • usare piante sterili; • insaccare le infiorescenze che rilasciano polline e producono semi; • rimuovere le parti maschili dall'infiorescenza prima della fioritura; • far crescere le piante in modo che non producano polline quando nella zona intorno alla serra sono presenti piante in fiore compatibili per un incrocio; • in caso di trasporto di piante in fioritura o con frutti occorre: a) impiegare contenitori chiusi e stabili; o b) rimuovere fiori, teste di semi o frutti; • impedire l'entrata e l'uscita di invertebrati per mezzo di grate; per impedire il trasporto involontario di microrganismi tramite i collaboratori

⁵⁴ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

N.	MS livello 2 OIConf	Commenti
		occorre: • lavare e disinfettare le mani; • togliere gli indumenti da laboratorio prima di lasciare il settore di lavoro. Se si svolgono attività con piante alloctone invasive vietate è opportuno verificare se su capelli e indumenti si è depositato materiale vegetale capace di moltiplicarsi. • usare tappetini adesivi o soprascarpe; per il livello 2 sono inoltre abituali le seguenti misure: • installare un sistema di ventilazione appropriato, finestre chiuse • eliminare l'aria di scarico dal sistema chiuso facendola passare attraverso una rete o un filtro appropriato. Installare le reti e i filtri in maniera tale che siano facili da pulire, decontaminare e sostituire. I filtri devono poter essere montati in doppio, in modo da garantire il filtraggio dell'aria anche durante la sostituzione del filtro. Controllare periodicamente il filtro e pulirlo o sostituirlo; • se si impiegano invertebrati sigillare le aperture (condotte elettriche, tubi, ventilazione) per impedirne la fuoriuscita attiva. Nella scelta dei materiali tenere conto della loro resistenza contro l'attacco da parte delle larve.
33	Inattivazione di microrganismi nel materiale contaminato, nei rifiuti e sugli apparecchi contaminati nell'edificio (salvo se l'autoclave si trova in un altro luogo autorizzato conformemente alla misura di sicurezza n. 23). Possono essere smaltiti come rifiuti speciali il materiale contaminato, le carcasse di animali e i campioni diagnostici. Sempre come rifiuti speciali possono essere smaltiti le colture solide, previa autorizzazione dell'Ufficio federale competente.	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • autoclavare le piante infette. Lo smaltimento di piante infette come rifiuti speciali non è previsto⁵⁵ dall'ordinanza sul traffico di rifiuti; • sottoporre apparecchi, piante, vasi o terra a un trattamento che riduca al minimo la fuoriuscita di microrganismi. A seconda del tipo di apparecchio è indicato un trattamento con vapore⁵⁶ o in autoclave; • decontaminare gli oggetti di equipaggiamento prima di lasciare il settore di livello 2. Sono possibili la decontaminazione in superficie, la fumigazione in camere di separazione oppure l'immersione in una soluzione disinfettante. Se si svolgono attività con invertebrati infettati da microrganismi patogeni per realizzare la misura, se pertinente, si possono applicare i seguenti metodi: • autoclavare gli invertebrati infettati con microrganismi fitopatogeni se il congelamento a cui sono stati sottoposti non è stato sufficiente per inattivare i microrganismi patogeni; • decontaminare i contenitori e le gabbie; • trasportare i rifiuti e i materiali contaminati, comprese le carcasse di animali infetti, in contenitori di smaltimento chiusi e impermeabili agli invertebrati, autoclavarli o bruciarli come rifiuti speciali.
35*	Ridurre al minimo la fuoriuscita di organismi durante il trasporto tra i diversi settori di lavoro all'interno dell'azienda	Cfr. cap. 3.5, trasporto

* Le misure contrassegnate da un asterisco possono essere modificate, sostituite o tralasciate su autorizzazione dell'Ufficio federale competente.

3.4.3 Misure di sicurezza particolari per le serre di livello 3

Le misure di sicurezza particolari del livello 3 sono applicate alle attività della classe 3. Vi rientra per esempio l'infezione di piante con organismi nocivi particolarmente pericolosi secondo l'ordinanza sulla protezione dei vegetali, che non sono ancora presenti in Svizzera.

La tabella presentata di seguito riporta le misure di sicurezza particolari del livello 3 previste dall'OIConf (colonna sinistra) e le commenta (colonna destra, non vincolanti giuridicamente).

⁵⁵ (OTRif (RS 814.610): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20021080/index.html)

⁵⁶ Baker K.F., Principles of heat treatment of soil and planting material. J. Austral. Inst. Of Agric. Sci. 1962, 28(2), 118-126, Langhans R.W., Greenhouse Management, 3rd ed., Halcyon Press: Ithaca, NY, 1990; Chapter 15

Tab. 7 > Misure di sicurezza (MS) per le attività di classe 3 nelle serre

I numeri corrispondono a quelli dell'allegato 4, numero 2.1 OIConf. Sono riportati solo i numeri con le misure di interesse per questo livello e per le serre.

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
Edificio		
1	Settore di lavoro separato fisicamente dagli altri settori	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • progettare l'intera serra come settore di livello 3 o creare all'interno della serra un settore di livello 3 separato dagli altri; • montare finestre chiuse e sigillate; • prevedere vetrate infrangibili e a tenuta d'aria; • prevedere vetrate fissate ermeticamente ai telai, con guarnizioni resistenti alla luce, alle variazioni di temperatura, ai mezzi di disinfezione e all'attacco di invertebrati.
2	Accesso limitato al settore di lavoro	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • predisporre soltanto un ingresso e un'uscita principali; • dotare entrambi i lati della camera di separazione di porte chiudibili a chiave e a bloccaggio automatico, e sincronizzarne l'apertura in maniera tale che quando si apre una per accedere alla camera di separazione l'altra non possa essere aperta; • accesso consentito solo a persone autorizzate e qualificate, per esempio tramite un sistema di accesso monitorato (codici, badge ecc.).
4*	Accesso al settore di lavoro attraverso una camera di separazione (locale separato). La parte interna della camera di separazione deve essere divisa dalla parte esterna da uno spogliatoio e, di preferenza, da porte che possono essere chiuse a chiave	Questa misura può essere sostituita chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione (p. es. camera di separazione come misura organizzativa). A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe per esempio essere questo il caso se le piante alloctone invasive vietate sono mantenute costantemente in fase vegetativa o se il settore di livello 3 confina con uno di livello 2. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • prevedere porte ermeticamente fissate a telai e soglie; • evitare la formazione di vie di rifugio; • prevedere porte che non possono restare aperte contemporaneamente; • dividere con uno spogliatoio e, di preferenza, con porte che possono essere chiuse a chiave la parte interna della camera di separazione («contaminata») e la parte esterna («non contaminata»). In casi specifici, essendo sufficiente indossare sopra i propri indumenti un camice da laboratorio, la presenza di uno spogliatoio diventa superflua; • disporre di due camere di separazione parallele, una per entrare e l'altra per uscire, con conseguenti vantaggi dal punto di vista organizzativo; • installare porte a chiusura automatica, apparecchi per la disinfezione delle mani e lavandini con rubinetti senza contatto per prevenire contaminazioni; • predisporre, se possibile, una camera di separazione destinata ai materiali da sottoporre alla fumigazione (di preferenza con perossido di idrogeno), separata da quella destinata alle persone. Se non esiste una camera di separazione specifica per i materiali, predisporre una per il trasferimento. La disponibilità di una camera di separazione per i materiali semplifica l'allestimento di una camera di separazione per le persone; per l'utilizzazione di invertebrati, se possibile applicare i seguenti metodi: • predisporre un ingresso attraverso un'anticamera, lunga 2 metri in caso si impieghino insetti volanti; • allestire un anticamera dipinta di nero e non illuminata; • prevedere soglie rialzate se si impiegano invertebrati striscianti; • installare specchi per individuare la presenza di invertebrati sugli indumenti; • preferire porte scorrevoli o altri tipi di porte a chiusura automatica. Più porte vi sono a separare i settori interni ed esterni più aumentano i vantaggi. Utili le porte zanzariere;

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		• allestire trappole per insetti come adesivi anti-insetti, carta adesiva sul pavimento, feromoni, luce UV (lampade attract & kill); • disporre di congelatori a pozzetto per l'inattivazione.
5	Locale docce nella camera di separazione A seconda del rischio, tale misura può essere tralasciata anche SENZA l'autorizzazione dell'Ufficio federale competente.	Occorre fare la doccia prima di lasciare il sistema chiuso (decontaminare l'acqua della doccia) se non si può escludere il rischio di un trasporto involontario di organismi ricorrendo ad altre misure, come per esempio cambiandosi gli indumenti o disinfettandosi le mani. Ciò potrebbe essere il caso se si utilizzano organismi nocivi particolarmente pericolosi secondo l'ordinanza sulla protezione dei vegetali.
6	Kit di decontaminazione personale nel settore di lavoro	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): predisporre, in tutti i settori di lavoro, mezzi di disinfezione adeguati agli specifici microrganismi patogeni impiegati; se si impiegano invertebrati, la decontaminazione si ottiene togliendosi e smaltendo i dispositivi di protezione, eventualmente facendo anche una doccia o sottoponendosi ad altri trattamenti per la decontaminazione delle persone; smaltire il materiale contaminato e l'acqua di scarico secondo le misure numero 31 e 33 di questa tabella.
7*	Finestre o altri dispositivi per l'osservazione del settore di lavoro	Questa misura è riferita alle porte in vetro. Per le camere climatiche può essere sostituita da altre misure per la protezione della persona, per esempio da un dispositivo uomo a terra.
8	Segnalazioni di pericolo biologico	Questa misura può essere integrata dalle seguenti misure (elenco non esaustivo): • indicare il livello di sicurezza, il contatto per informazioni e le condizioni di accesso; • indicare i nomi e le proprietà degli organismi; • se pertinente, per le piante invasive alloctone vietate, informare che non si tratta di organismi patogeni per l'uomo o gli animali o richiamare l'attenzione sulla presenza di invertebrati.
9	Locali con pavimenti facilmente lavabili	Per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali, antisdruciolevoli, idrorepellenti, facili da pulire e riparare. Controllare se le superfici presentano crepe o deformazioni.
10	Locali con pareti facilmente lavabili	Se presenti: per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali, che devono essere lisci, idrorepellenti e facili da pulire. Inoltre assicurarsi che i profili siano di piccola sezione e con pochi angoli o che offrano pochi «nascondigli» e le fessure siano sigillate. Controllare periodicamente se le superfici presentano crepe o deformazioni.
11*	Settore di lavoro sigillato in modo tale da rendere possibile la fumigazione	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se possono essere escluse la produzione di aerosol durante lo svolgimento dell'attività e la trasmissione per via aerea degli organismi impiegati oppure se questi si inattiveranno nell'aria in breve tempo per essiccamento (considerare l'umidità presente nella serra). Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • montare finestre e aperture per tubi e cavi sigillate; • prevedere porte e scarichi sigillati; • bloccare la ventilazione durante la fumigazione.
12*	Pressione atmosferica del settore di lavoro inferiore a quella degli ambienti adiacenti	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se possono essere escluse la produzione di aerosol durante lo svolgimento dell'attività e la trasmissione per via aerea degli organismi impiegati oppure se questi si inattiveranno nell'aria in breve tempo per essiccamento (considerare l'umidità presente nella serra). Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo):

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		• mantenere in una condizione di costante depressione il settore di lavoro e la camera di separazione, con un gradiente di pressione negativa dall'interno verso l'esterno; • creare un flusso d'aria che si sposta dalla zona a minor rischio verso quella a maggior rischio; • controllare il flusso d'aria e i sensori per l'aria in entrata e in uscita e un sistema di allarme / sistema di ridondanza in caso di guasto. Installare un controllo visivo all'ingresso; • immettere passivamente aria da un'anticamera nel sistema chiuso attraverso una camera di separazione e grazie a misure appropriate (p. es. filtrazione) garantire l'assenza di insetti. Espellere attivamente aria dal sistema chiuso tramite un sistema di filtrazione per l'aria di scarico. In tal modo si ottiene un flusso d'aria direzionale e una pressione negativa controllata; • per mantenere la pressione negativa dotare i ventilatori di aerazione di valvole di non ritorno, che si chiudono quando il ventilatore è spento; il flusso in entrata e in uscita è interrotto in maniera tale da garantire in ogni momento un flusso d'aria (o flusso nullo) diretto verso l'interno; • in alternativa scaricare l'aria in uscita mediante due ventilatori indipendenti, che si alternano automaticamente nel funzionamento quando uno si disattiva e mantengono una pressione negativa costante.
14*	Aria in uscita dal settore di lavoro filtrata con filtro HEPA (High Efficiency Particulate Airfilter)	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se possono essere escluse la produzione di aerosol durante lo svolgimento dell'attività e la trasmissione per via aerea degli organismi impiegati oppure se questi si inattiveranno nell'aria in breve tempo per essiccamento (considerare l'umidità presente nella serra). Quando si installano i filtri HEPA assicurarsi che al momento di cambiare i filtri sia possibile conservare intatto il sistema chiuso e che i filtri contaminati siano smaltiti in maniera tale da impedire la contaminazione o l'esposizione dell'ambiente e delle persone. Se si svolgono attività con piante alloctone invasive vietate assicurarsi che non si verifichi un'introduzione di polline o semi nell'ambiente tramite l'aria di scarico. Se pertinente, si può ricorrere a filtri con maglie di dimensioni appropriate per trattenere il polline. Una verifica controllata dello sviluppo delle piante per quanto riguarda la loro capacità di fioritura e l'eliminazione delle infiorescenze consentono di impedire la produzione di polline e semi e quindi il rischio di una loro dispersione. Si annulla il rischio di fuoriuscita di polline e semi anche mantenendo le piante in fiore in contenitori primari. Se si svolgono attività con invertebrati, il sistema di filtrazione dell'aria di scarico deve essere scelto in base alle dimensioni degli organismi (per quelli al di sotto di 3 µm filtro HEPA) e alla possibilità che questi hanno di essere espulsi insieme all'aria di scarico. Se pertinente, eliminare l'aria di scarico dal sistema chiuso facendola passare attraverso una rete o un filtro appropriato. Installare le reti e i filtri in maniera tale che siano facili da pulire, decontaminare e sostituire. I filtri dovrebbero poter essere montati in doppio in modo da garantire il filtraggio dell'aria anche durante la sostituzione del filtro. Filtri e reti devono essere resistenti all'attacco di organismi.
Equipaggiamento		
19	Superfici (banco di lavoro e pavimento) resistenti all'acqua, agli acidi, alle liscive, ai solventi, ai disinfettanti e ai decontaminanti	Se presenti: per i laboratori utilizzare allo scopo i materiali abituali, che devono essere lisci, idrorepellenti e facili da pulire. Inoltre assicurarsi che i profili siano di piccola sezione e con pochi angoli o che offrano pochi «nascondigli» e le fessure siano sigillate. Controllare se le superfici presentano crepe o deformazioni. Per semplificare le operazioni di pulizia e decontaminazione sigillare le aperture di queste strutture e superfici (p. es. cavi, tubi). Preferibilmente mettendo sotto

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		intonaco.
20*	Settore di lavoro con proprio equipaggiamento completo	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Questo è il caso se attrezzi e apparecchi vengono decontaminati prima di essere trasportati fuori dal settore di livello 3, al fine di prevenire una dispersione di organismi attraverso, e se si tratta di una situazione speciale e non di un trasporto che ha luogo periodicamente. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • pianificazione accurata dell'equipaggiamento e organizzazione del settore di livello 3 in base alle attività che vi si svolgeranno e agli organismi che si impiegheranno. Eventualmente predisporre una camera di separazione per la fumigazione di materiali; • trasferire elettronicamente i dati; • evitare per quanto possibile il trasporto all'interno e all'esterno di attrezzi e apparecchi, in particolare se per decontaminarli non è sufficiente la sola disinfezione in superficie; • depositare i materiali consumabili all'esterno del sistema chiuso e dopo l'uso smaltirli come rifiuti da destinare alla decontaminazione; • predisporre una cassetta per riparazioni da usare per le riparazioni semplici; • predisporre kit antisversamento e di emergenza.
21	Banco di lavoro di sicurezza microbiologica (BSM) in caso di lavoro con microrganismi ⁵⁷	Se non si usa il BSM sono obbligatorie misure sostitutive. Se non si può lavorare con un banco di lavoro di sicurezza microbiologica a causa delle dimensioni degli organismi o degli strumenti impiegati, stabilire delle misure sostitutive di protezione contro l'esposizione o la contaminazione. Esempi: • strutturare i locali (p. es. secondo il principio delle «scatole cinesi»); • evitare lo sviluppo di aerosol durante le inoculazioni di piante; • tenere a sufficiente distanza le piante da altre piante ospiti per prevenire una diffusione di organismi; • eliminare i vettori di insetti; • evitare di impiegare microrganismi patogeni per l'uomo; • impiegare microrganismi geneticamente modificati incapaci di sopravvivere nell'ambiente; • filtrare l'aria di scarico; • cambiare tutti gli indumenti al termine del lavoro, e, a seconda del rischio, fare anche una doccia; • effettuare una fumigazione al termine degli esperimenti; Una verifica dell'esposizione può essere necessaria per proteggere i collaboratori in caso di impiego di piante che producono pollini allergenici. Per lavorare con gli invertebrati (anche senza ali) avvalersi di un BSM con tavolo refrigerato per impedire loro di spostarsi attivamente.
22	Misure per ridurre al minimo la propagazione di aerosol	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • svolgere i lavori condotti con microrganismi impiegando un banco di lavoro di sicurezza microbiologica (cfr. n. 21 di questa tabella); • applicare metodi per ridurre al minimo la formazione di aerosol, per esempio non innaffiare le piante infette ma irrigare direttamente il terreno con un sistema di tubicini; • integrare nell'impianto di ventilazione un filtro per l'aria di scarico; • svolgere le attività che non consentono di impedire la formazione di aerosol in un laboratorio e solo al termine trasferire nella serra gli organismi in contenitori chiusi; • per il trasporto considerare il numero 35 della presente tabella, in modo da impedire la formazione di aerosol a causa di versamenti accidentali.
23*	Autoclave nel settore di lavoro	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine è necessario spiegare perché non ne conseguirebbe una

⁵⁷ Direttiva dell'UFAM per l'impiego di un BSM: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01016/index.html?lang=it

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se (elenco non esaustivo): • il confinamento resta intatto durante il trasporto e il metodo di trasporto è stato validato; • un deposito intermedio fuori dal livello 3 non ha luogo; • l'autoclave si trova nello stesso edificio in un settore controllato del sistema chiuso oppure l'edificio con l'autoclave è annesso alla serra. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • scegliere l'opzione migliore che consiste in un'autoclave ad attraversamento posizionata di regola nel perimetro di confine tra un locale controllato e un settore di livello 3 nella serra o un settore di un edificio annesso. • validare l'autoclavazione per gli organismi impiegati e i carichi, utilizzare un rilevatore del tempo, della temperatura e della pressione di ogni passaggio e sottoporlo a manutenzione periodica. Pertinente se si utilizzino invertebrati: • inattivare per congelamento (-80 °C per 72 ore), metodi riconosciuti sicuri per gli invertebrati, congelatori a pozzetto nel settore di lavoro.

Organizzazione del lavoro

27	Indumenti adatti al settore di lavoro, vale a dire tuta di protezione adatta ed eventualmente scarpe	Di regola, non essendo impiegati microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, gli indumenti per il settore di lavoro servono a impedire la fuoriuscita dal sistema chiuso di organismi o di sue parti riproduttive. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • indossare appositi indumenti, vale a dire camici da laboratorio oppure tute protettive da lavoro, eventualmente copriscarpe e cuffie, o cambiare gli indumenti; • tutti gli oggetti presenti nei locali del livello 3 sono da considerarsi potenzialmente contaminati, e quindi anche gli indumenti di lavoro che vanno pertanto tolti prima di lasciare il settore del livello 3. A tal fine è richiesto un luogo adeguato in prossimità della porta per custodirli; • dopo l'uso gli indumenti vanno inoltre autoclavati o decontaminati in una camera di separazione per materiali o smaltiti come rifiuti speciali. Per tale motivo è consigliabile non portare con sé oggetti personali superflui nei settori di livello 3. Se si svolgono attività con microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, gli indumenti servono anche come protezione della persona (cfr. n. 28 di questa tabella). Se si svolgono attività con invertebrati è indicato indossare indumenti di lavoro di un colore che crea contrasto (soprattutto bianco, molto pratica può essere una tuta protettiva da lavoro), copriscarpe se non si cambiano le scarpe, e cuffie. Spogliandosi davanti a uno specchio occorre verificare se sugli indumenti di lavoro o su altre parti di abbigliamento esposte sono presenti invertebrati. Congelare dopo l'uso gli indumenti di lavoro per inattivare eventuali invertebrati.
28	Misure di protezione individuali (dispositivi di protezione individuale) da adottare in funzione dell'attività e degli organismi utilizzati	Di regola, non essendo impiegati microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, i dispositivi di protezione individuale servono a scopo igienico, come protezione contro ferite, graffi o punture, come protezione contro sostanze chimiche e fitosanitarie, come protezione contro le allergie, e per impedire la fuoriuscita di organismi dal sistema chiuso (cfr. n. 27 di questa tabella) ecc. Se tuttavia si svolgono attività con microrganismi o endoparassiti patogeni per l'uomo, adeguati dispositivi di protezione sono i seguenti (elenco non esaustivo): • camice da laboratorio o tuta protettiva da lavoro; • guanti in materiale anallergico e sufficientemente resistente al contatto con gli organismi; • un dispositivo di protezione delle vie respiratorie se esiste un rischio di esposizione agli organismi tramite l'aria; • i dispositivi di protezione individuale dopo l'uso sono considerati contaminati, vanno lasciati sul lato sporco della camera di separazione e decontaminati,

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		vale a dire autoclavati; • la disinfezione delle mani a lavoro terminato; • indumenti che proteggano da morsi o punture se si svolgono attività con invertebrati. Congelare gli indumenti per inattivare gli invertebrati che vi sono rimasti attaccati. Se si svolgono attività con piante che producono polline allergenico, può essere necessario indossare maschere di protezione.
29	Disinfezione regolare dei posti di lavoro	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • disinfettare regolarmente i posti di lavoro nella serra, possibilmente dopo ogni uso; • eseguire, in particolare, una disinfezione accurata al termine di un esperimento e tra un esperimento e l'altro se sono stati impiegati organismi diversi, in maniera tale da impedire una loro sopravvivenza incontrollata; • scegliere i mezzi di disinfezione in base alla loro efficacia sugli organismi impiegati; • optare preferibilmente per il perossido di idrogeno quando è richiesta la fumigazione. Non impiegare pesticidi a scopo preventivo, e se non è possibile farne a meno ponderarne prima l'efficacia e la sicurezza. Per gli invertebrati ricorrere eventualmente al supporto di specialisti⁵⁸.
30*	Inattivazione di microrganismi nell'acqua di scarico dei bacini di lavaggio, delle condotte e delle docce	Questa misura può essere tralasciata chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente. Potrebbe essere questo il caso se non ci sono scarichi, bacini di lavaggio o docce, se gli organismi impiegati non possono arrivare nell'acqua di scarico ecc. Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • collegare tutti gli scarichi a un sistema di sterilizzazione validato; • chiudere gli scarichi in modo che non si verifichino deflussi; • raccogliere l'acqua di scarico in contenitori e vasche contenenti mezzi di disinfezione, o autoclavare periodicamente l'acqua di scarico raccolta o evaporarla se la quantità è ridotta.
31	Impedire la fuoriuscita di acque di scarico contaminate	Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • utilizzare in generale meno acqua possibile; • raccogliere l'eventuale acqua di scarico e inattivarla, per esempio con mezzi di disinfezione (in caso di grandi quantità di disinfettanti osservare le norme in materia di protezione delle acque) o nelle autoclavi a 121 °C; • adottare i metodi menzionati per la misura numero 30 di questa tabella.
32	Impedire la fuoriuscita di parti riproduttive di piante attraverso l'aria o vettori	• Per ciò che riguarda l'aria consultare le misure numero 12 e 14 di questa tabella. • Per ciò che riguarda i vettori consultare le misure numero 4, 5, 6 e 28 di questa tabella. • Il controllo del numero di semi e una semina mirata nei semenzai impediscono la perdita di semi. • Anche il controllo per mezzo di una banca dati delle sementi (competenza, accesso, etichettatura, documentazione relativa a entrate e uscite) impedisce la perdita di semi.
33	Inattivazione di microrganismi nel materiale contaminato, nei rifiuti e sugli apparecchi contaminati o sulle piante nel settore di lavoro	Chiedendo un'autorizzazione alla Confederazione, questa misura può essere adottata nell'edificio e omessa nel settore di lavoro. A tal fine bisogna spiegare perché non ne conseguirebbe una minaccia per l'uomo e l'ambiente, per esempio grazie alla combinazione con la misura numero 23 di questa tabella (anche i materiali per la pulizia possono essere contaminati). Per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi (elenco non esaustivo): • inattivare il materiale biologico prodotto, per esempio autoclavandolo o

⁵⁸ Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (5th ed.), CDC: www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/

N.	MS livello 3 OIConf	Commenti
		utilizzando mezzi di disinfezione adeguati o pesticidi; • decontaminare gli attrezzi mediante decontaminazione in superficie con agenti chimici o fumigazione; • impedire una potenziale contaminazione secondaria, o una diffusione di microrganismi evitando di mettere a deposito il materiale destinato alla decontaminazione; se si svolgono attività con invertebrati infettati, per realizzare questa misura si possono applicare i seguenti metodi: • inattivare gli invertebrati, a seconda della specie, mediante trattamento termico superiore al relativo optimum di temperatura o congelamento (72 ore a -80 °C); • autoclavare (dopo il congelamento) gli invertebrati infettati con microrganismi patogeni; • pulire contenitori e gabbie in maniera tale da impedire qualunque possibilità di sopravvivenza agli invertebrati; • trasportare tutti i rifiuti e il materiale contaminato o i mezzi di coltura in contenitori di smaltimento chiusi e a tenuta stagna.
35	Impedire la fuoriuscita di organismi durante il trasporto all'interno dell'azienda tra un settore di lavoro e l'altro	Cfr. cap. 3.5, trasporto

* Le misure contrassegnate da un asterisco possono essere modificate, sostituite o tralasciate dietro autorizzazione da parte dell'Ufficio federale competente.

3.4.4 Misure di sicurezza specifiche aggiuntive per le serre in cui si svolgono attività con piccoli invertebrati alloctoni

Per le attività delle classi 1 e 2 in cui si impiegano piccoli invertebrati alloctoni, la fuoriuscita di tali organismi va limitata in modo tale da non mettere in pericolo l'uomo, gli animali e l'ambiente e da non compromettere la diversità biologica e la sua utilizzazione sostenibile. Per le attività delle classi 3 e 4 la fuoriuscita di organismi deve essere del tutto impedita.

Per gli organismi alloctoni soggetti a impiego confinato le misure di sicurezza particolari descritte nei capitoli 3.4.1–3.4.3 si applicano per analogia, vale a dire che le misure di sicurezza da adottare devono essere finalizzate al raggiungimento degli stessi obiettivi di protezione previsti per gli altri organismi soggetti a impiego confinato (cfr. anche cap. 3.4), ma vanno adattate alla specie di organismi impiegati.

Una serie di queste misure di sicurezza adeguate specificamente ai piccoli invertebrati è stata ripresa dalle direttive sull'utilizzazione di invertebrati esotici, erbivori del Servizio di ispezione della salute di piante e animali (APHIS)⁵⁹ del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA), dalle direttive sul contenimento degli artropodi dell'American Committee of Medical Entomology of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene (ASTMH)⁶⁰ e dai requisiti di contenimento delle strutture che gestiscono fitoparassiti della Canadian Food Inspection Agency (CFIA)⁶¹.

⁵⁹ APHIS containment guidelines for arthropods: www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf. Chapter III A: Construction standards for specialised rooms, glasshouses.

⁶⁰ Arthropod containment guidelines. Vector Borne Zoonotic Dis (2003). <http://online.liebertpub.com/toc/vbz/3/2>

⁶¹ Containment Standards for Facilities Handling Plant Pests, Canadian Food Inspection Agency: www.inspection.gc.ca/english/sci/bio/plaveg/placone.shtml

Tali misure integrano le proposte di misure per il confinamento di piccoli invertebrati descritte nei capitoli 3.4.1–3.4.3.

- > Evitare di costruire gli edifici destinati all'impiego di piccoli invertebrati alloctoni in zone dove vi è il rischio di danneggiare la campicoltura in queste praticate, oppure escludere zone in prossimità di boschi se in questi è possibile che si verifichi una diffusione di organismi.
- > Per avere un migliore controllo sugli invertebrati, se possibile usare camere climatiche o laboratori anziché serre.
- > Fissare ermeticamente le porte ai telai, predisporre soglie rialzate se si impiegano invertebrati striscianti. Preferire porte scorrevoli o altri tipi di porte a chiusura automatica. Più porte vi sono a separare i settori interni ed esterni più aumentano i vantaggi.
- > Se si lavora con insetti capaci di volare, dotare le camere climatiche di porte senza vetrate o coprire le vetrate per impedire che gli insetti volanti si muovano dietro le porte in direzione della luce (adeguare in caso di insetti che rifuggono la luce). Per il livello 3, coprire le finestre in maniera da consentire però una visione temporanea dall'esterno. Inoltre appendere una tenda davanti alla porta. In caso di insetti volanti, si possono appendere all'uscita dei panni sovrapposti, chiari e a tinta unica, in modo che gli insetti fuoriusciti rimasti attaccati agli indumenti vengano asportati e intrappolati da questi panni che consentono di individuarli.
- > Prevenire la fuoriuscita di invertebrati dalle condotte d'aria in entrata e in uscita.
- > Prevenire la fuoriuscita di invertebrati dagli scarichi (p. es. installando filtri, raccogliendo e bollendo l'acqua di scarico).
- > Ridurre al minimo i potenziali angoli e luoghi di rifugio per gli invertebrati.
- > Per le gabbie considerare la specie di invertebrati impiegati, le loro dimensioni e il tipo di spostamento, vale a dire valutare se si tratta di organismi alati, attivi di notte o di giorno, mobili (larve) o immobili (pupe).
- > Le gabbie devono essere robuste e facili da pulire e decontaminare. Scegliere contenitori di allevamento realizzati con un tipo di materiale resistente all'attacco di invertebrati (metallo, policarbonato), doppie reti, e doppie gabbie per il livello 3 in caso di infezione con organismi patogeni. L'apertura e la chiusura devono essere progettate in maniera tale da impedire una fuga indesiderata di organismi. Se necessario le gabbie devono essere dotate di maniche per gestire gli organismi.
- > Disponibilità di uno specchio all'uscita o nell'anticamera per verificare la presenza di invertebrati sugli indumenti (eventualmente dopo aver svolto un'attività con invertebrati evitare il contatto con piante o insetti ospiti sul posto come pure nell'ambiente).
- > Allestire trappole per insetti (adesivi, feromoni, luce UV). Tra il locale anticamera e il locale di allevamento deve essere predisposta una tenda anti-insetti o una porta zanzariera.
- > Depositare in luoghi inaccessibili i terreni di coltura e il cibo per invertebrati (locali separati, frigoriferi, contenitori chiusi e a tenuta stagna).
- > Trasferire gli animali adulti volanti da una gabbia all'altra tramite esaustori. Prima di aprire una gabbia, disporre dietro la gabbia una fonte di luce in modo che gli adulti si trattengano sul lato illuminato.

3.5 Trasporto

3.5.1 Misure di sicurezza per il trasporto interno di organismi soggetti a impiego confinato

Il trasporto di organismi soggetti a impiego confinato all'interno di una serra o di un'area aziendale è considerato trasporto interno. Secondo l'OICConf la fuoriuscita di organismi durante il trasporto all'interno dell'azienda tra un settore di lavoro e l'altro deve essere ridotta al minimo (livelli 1 e 2) o impedita (livello 3). Tale misura può essere attuata con i metodi seguenti:

- > contrassegnare gli imballaggi in maniera tale che siano identificabili sia il contenuto che il proprietario;
- > aprire in un settore separato i pacchetti presi in consegna dall'esterno. Inoltre, a seconda del rischio associato agli organismi impiegati, valutare l'opportunità di servirsi di un banco di lavoro di sicurezza microbiologica;
- > in caso di imballaggio difettoso approntare adeguati mezzi di decontaminazione e misure di sicurezza. Dopo avere prelevato gli organismi da un imballaggio, decontaminare immediatamente il materiale d'imballaggio con mezzi adeguati agli organismi (autoclavare, congelare ecc.);
- > utilizzare carrelli per non rischiare di far cadere contenitori contenenti piante e semi.

Tab. 8 > Proposte di imballaggio per il trasporto interno

Organismi	Proposte di imballaggio
Piante GM, piante alloctone invasive vietate	Per i semi e le piante con polline sono indicati i contenitori di trasporto chiuso che impediscono la fuoriuscita di semi o pollini. Decontaminare le superfici dei contenitori, se vi è attaccato del polline. Per le piante senza polline o semi sono indicati i vasi.
Piante infettate con microrganismi fitopatogeni	Contenitori primari chiusi che non consentono la fuoriuscita di microrganismi, decontaminazione delle superfici.
Microrganismi GM non patogeni	Contenitori primari chiusi
Microrganismi patogeni per l'uomo e gli animali, parassiti e materiale infettato da tali organismi	Contenitori primari chiusi in contenitori secondari, a tenuta stagna, infrangibili e contrassegnati dall'indicazione di rischio biologico. Per il livello 3, installare eventualmente una camera per materiali in cui praticare la sterilizzazione mediante fumigazione o immersione degli imballaggi con materiali infetti da trasportare.
Invertebrati alloctoni	Contenitori secondari, a tenuta stagna, infrangibili che racchiudono contenitori primari. Raffreddare i pacchetti e aprirli in un banco di lavoro di sicurezza microbiologica o in una gabbia chiusa dotata di guanti a manicotto.

Se gli organismi soggetti a impiego confinato saranno depositati fuori dal sistema chiuso previsto, l'imballaggio dovrà essere adeguato per il trasporto esterno.

3.5.2 Misure di sicurezza per il trasporto esterno di organismi soggetti a impiego confinato

Il trasporto esterno di organismi geneticamente modificati e di organismi patogeni è soggetto alle prescrizioni nazionali e internazionali in materia di trasporto di merci pericolose. Istruzioni dettagliate sulle modalità di trasporto, importazione ed esporta-

zione di piante geneticamente modificate, invertebrati e microrganismi sono riportate sul sito Internet della Commissione federale per la sicurezza biologica (CFSB)⁶².

Per le piante alloctone invasive vietate e gli invertebrati alloctoni non si applicano le prescrizioni in materia di trasporto di merci pericolose. Secondo l'articolo 15 OIConf, occorre garantire che, a seconda del rischio, sia limitata o impedita la fuoriuscita di organismi.

Per l'importazione e l'esportazione di organismi nocivi particolarmente pericolosi secondo l'ordinanza sulla protezione dei vegetali (allegati 1 e 2) è richiesta l'autorizzazione dell'Ufficio federale dell'agricoltura⁶³. Inoltre per le piante alloctone invasive vietate e gli invertebrati alloctoni è necessaria un'autorizzazione di importazione ed esportazione per le specie protette secondo CITES⁶⁴, se sono riportate nell'elenco delle specie protette del Paese di esportazione. Per l'importazione di animali o sostanze animali occorre un'autorizzazione d'importazione emanata dall'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV)⁶⁵.

Per i semi, le plantule o le piante intere come pure per gli invertebrati, in linea di principio, si possono scegliere i seguenti imballaggi:

- > i contenitori primari a tenuta stagna;
- > i contenitori secondari a tenuta stagna e
- > l'imballaggio esterno;
- > l'imballaggio esterno deve essere rigido;
- > per i liquidi: collocare materiale assorbente tra l'imballaggio primario e secondario, in modo che tutti i liquidi possano essere assorbiti;
- > se sono più di uno i contenitori primari inseriti in un contenitore secondario, vanno avvolti singolarmente in modo che non si tocchino tra loro;
- > mezzo refrigerante: disporlo intorno ai contenitori secondari, l'imballaggio deve essere resistente al contatto con il mezzo refrigerante.

La maggior parte degli invertebrati non ha bisogno di grandi contenitori, né di aerazione, cibo e acqua durante il trasporto. La temperatura presente nei contenitori impiegati per il trasporto è in genere sufficiente. Le IATA Live Animal Regulations 26th Edition descrivono i contenitori di contenimento appropriati, compresi quelli per gli insetti e gli aracnidi.

L'imballaggio deve essere sufficientemente robusto per sopportare il trasporto. Il materiale di imballaggio impiegato per le piante deve proteggerle dall'essiccamento e dal danneggiamento. Prima del trasporto è preferibile eliminare le infiorescenze, i frutti e i fiori o imballare le piante insieme ai vasi stessi in modo tale da prevenire l'introduzione incontrollata nell'ambiente di semi, pollini, altri elementi vegetali o substrati.

⁶² CFSB, trasporto, importazione ed esportazione di (micro)organismi patogeni o GM: www.efbs.admin.ch/index.php?id=146&L=3

⁶³ UFAG, Importazione di piante e prodotti vegetali, www.blv.admin.ch/themen/00012/01153/01155/index.html?lang=it

⁶⁴ UFV, CITES Informazioni e formulari per l'importazione: www.blv.admin.ch/themen/handel_wild/index.html?lang=it

⁶⁵ USAV, Importazione di animali e prodotti di origine animale, www.blv.admin.ch/ein_ausfuhr/index.html?lang=it

3.6

Piani di emergenza

Se si vuole impedire la fuoriuscita nell'ambiente di organismi soggetti a impiego confinato anche in situazioni d'emergenza, è opportuno individuare le possibili situazioni d'emergenza e valutarle in base alla loro pericolosità. Sulla base dei risultati della valutazione si definiscono le strategie di emergenza necessarie e le relative misure per prevenire e gestire le emergenze nell'ambito dei piani di emergenza. E questo potrebbe comportare anche un cambiamento delle normali procedure di lavoro.

- > Se un sistema chiuso è stato alterato da un incidente, è importante valutare due possibili situazioni: 1) la fuoriuscita di organismi soggetti a impiego confinato ha già avuto luogo; 2) esiste la possibilità di una fuoriuscita di organismi. La priorità è quella di ripristinare il sistema chiuso per impedire l'ulteriore fuoriuscita di organismi. I metodi di recupero o di inattivazione dipendono dalla specie e dalla quantità di organismi soggetti a impiego confinato che sono riusciti a fuoriuscire.
- > Per le piante, in caso di incidente, non sussiste un rischio molto alto di fuoriuscita immediata di elementi vegetali capaci di svilupparsi, e nemmeno di una dispersione di pollini se sono state rispettate le dovute misure igieniche. Per tale motivo non è necessario considerare l'eventualità di un'emergenza immediata. Tuttavia, la rottura del sistema chiuso deve essere riparata il prima possibile.
- > Per quanto riguarda gli invertebrati, il rischio di una fuoriuscita per i loro stadi immobili o con capacità di spostarsi lentamente è molto basso, per gli insetti volanti invece è molto elevato, in particolare se si è verificata una rottura di vetri. Il problema che gli insetti volanti sono praticamente impossibili da ricattare va affrontato impiegando gabbie e contenitori adeguati e anche collocando trappole all'interno e all'esterno del sistema chiuso. Procedure specifiche sono richieste in caso di danneggiamento accidentale dei contenitori primari. Per l'eventualità che degli organismi fuoriusciti da un sistema chiuso si riversino in un'altra zona dell'edificio, devono essere pianificate delle misure di cattura o inattivazione.
- > Per tutti gli organismi soggetti a impiego confinato è consigliabile pianificare misure finalizzate a impedirne la fuoriuscita durante i lavori di riparazione.
- > Per prevenire la rottura di un sistema chiuso a causa di errori umani, guasti di un sistema tecnico, interruzioni di corrente elettrica, crepe dell'edificio causate dall'impiego di materiali difettosi, intemperie, vandalismo, inondazioni ecc., è importante che già nel corso della sua progettazione siano valutati attentamente il luogo e il tipo di costruzione più adeguati. Per prevenire incidenti durante l'esercizio delle attività nel sistema chiuso, è essenziale adottare pratiche di lavoro sicure, prevedere una manutenzione periodica e validare gli apparecchi rilevanti per la biosicurezza (autoclave, impianti di aerazione, banchi di lavoro di sicurezza microbiologica, mezzi di disinfezione).
- > Affinché un piano di emergenza risulti efficace è essenziale poter disporre immediatamente dei materiali per ripristinare un sistema chiuso, per esempio di quelli per sigillare eventuali rotture di lastre di vetro o strappi di reti e filtri. È inoltre importante stabilire le modalità di procedere per l'eventualità che siano coinvolti anche i sistemi di ventilazione e di pompaggio dell'acqua di scarico.
- > I kit antisversamento e le relative procedure d'impiego sono essenziali per una rimozione sicura del materiale sversato sia all'interno che all'esterno del sistema chiuso.

- > In caso di incendio la massima priorità spetta alla protezione delle persone e ai sistemi d'allarme. Considerato che le serre sono costruite con materiali poco infiammabili e che il fuoco e il fumo sono elementi che distruggono la maggior parte di organismi, il maggior pericolo in caso di incendio è rappresentato dalla possibile fuoriuscita di organismi con l'acqua di spegnimento. A seconda del rischio vanno valutate le misure su come trattenere l'acqua di spegnimento.

I piani di emergenza risultanti da questo processo di valutazione devono essere integrati nel piano di sicurezza complessivo della serra o dell'impianto (parti che non rientrano nella definizione di sistema chiuso). Nell'ambito dei piani di emergenza, per l'applicazione effettiva delle misure di controllo, prevenzione e riparazione si impone un'adeguata formazione delle persone interessate. Sempreché sia possibile, deve essere inoltre verificata la funzionalità dei piani di emergenza.

Situazioni che potrebbero determinare una fuoriuscita di organismi sono per esempio:

- > i danni causati da elementi naturali (fuoco, acqua);
- > i danni dell'edificio, la rottura di vetri (con scambio di aria incontrollato);
- > l'inattivazione incompleta di organismi (la sterilizzazione dell'acqua di scarico, l'autoclavazione, i mezzi di disinfezione non più attivi);
- > l'interruzione della ventilazione (la perdita della pressione negativa);
- > le reti e i filtri inadatti a trattenere tutti i possibili stadi dei piccoli invertebrati;
- > gli strappi in reti e filtri (l'acqua di scarico, l'aria di immissione ed espulsione) o l'intasamento dei filtri HEPA (High Efficiency Particular Airfilter);
- > l'alterazione del funzionamento del banco di lavoro di sicurezza microbiologica;
- > lo sversamento di colture liquide di microrganismi;
- > la fuoriuscita di invertebrati dai contenitori per colture o dalle gabbie;
- > la fuoriuscita di microrganismi o invertebrati tramite le persone che escono dal sistema chiuso;
- > l'imballaggio inadeguato per il trasporto di organismi;
- > un incidente che ha come conseguenza la contaminazione delle persone direttamente coinvolte o l'esposizione di altre;

se nella serra si svolgono attività con organismi patogeni per l'uomo si devono prendere in considerazione anche dei piani di emergenza per il rischio di esposizione delle persone.

Per impedire la fuoriuscita di organismi, le misure che possono essere pianificate sono le seguenti:

- > in caso di rottura di vetri (con scambio di aria incontrollato):
 1. approntare una copertura in plastica provvisoria;
 2. eliminare dal locale gli organismi o loro parti capaci di svilupparsi, se esiste il rischio che tramite l'aria si diffondano nell'ambiente e
 3. pianificare una decontaminazione del locale prima di procedere con la sostituzione dei vetri, se esiste il rischio che i suddetti organismi si diffondano nell'ambiente anche per il breve periodo in cui il sistema chiuso resterà aperto per i lavori di riparazione;

-
- > le misure di prevenzione e di intervento per evitare il rischio di una inattivazione incompleta degli organismi:
 1. la decontaminazione dell'acqua di scarico presente: mettere a punto procedure specifiche per gli organismi presenti, validarle e controllarle, verificare regolarmente la funzionalità degli impianti, installare dispositivi di sicurezza contro il rilascio di acqua di scarico non decontaminata;
 2. l'autoclavazione: scegliere il tipo di autoclave e programma in base agli organismi e al carico, garantire un impiego corretto, seguire e controllare i diversi cicli, pianificare una manutenzione regolare;
 3. i mezzi di disinfezione: definirne spettro d'azione, durata di conservazione, tipo di impiego, durata d'applicazione. Approntare mezzi di disinfezione anche per gli incidenti che causano sversamenti;
 4. la valutazione delle conseguenze di un eventuale fallimento dei controlli e la pianificazione delle misure adatte alla situazione;
 - > le misure di prevenzione e di intervento, se esiste il rischio di una trasmissione aerogena:
 1. installare dispositivi di aerazione e filtri adeguati al tipo di organismi impiegati, eseguire una manutenzione regolare, verificarne la funzionalità;
 2. se necessario installare un appropriato banco di lavoro di sicurezza microbiologica, verificarne la funzionalità, sottoporlo a manutenzione regolare, affissione delle istruzioni d'uso;
 3. valutare le conseguenze di un eventuale fallimento dei controlli e pianificare delle misure adatte alla situazione, per esempio per strappi e intasamenti di reti e filtri;
 - > le misure di prevenzione e di intervento in caso di fuoriuscita accidentale degli organismi dai contenitori primari:
 1. valutare l'adeguatezza e la funzionalità dei contenitori primari e adattarli agli organismi e alle procedure di lavoro impiegati;
 2. prevedere l'impiego di kit antisversamento o di altre misure per l'inattivazione o la ricattura degli organismi;
 3. approntare le misure in base ai possibili danni da evitare o risolvere, per esempio l'esposizione o la contaminazione delle persone o dell'ambiente;
 - > stabilire in base ai possibili danni le misure di intervento in caso di fuoriuscita accidentale di organismi tramite persone che escono dal sistema chiuso, in particolare predisporre sistemi per la decontaminazione personale degli indumenti di lavoro o ispezionare tali indumenti (camice da laboratorio, copriscarpe, cuffie) per verificare la presenza di piccoli invertebrati nel settore di lavoro;
 - > installare porte di emergenza che non consentono l'accesso dall'esterno e la cui apertura aziona un segnale acustico;
 - > per gli impianti del livello 3 si applicano anche le disposizioni dell'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti.

3.7

Smantellamento delle serre

Lo smantellamento delle serre comprende:

- > l'eliminazione dal settore di confinamento di tutti gli organismi soggetti a impiego confinato e delle loro diaspore (p. es. semi, granuli pollinici, radici pluriennali, spore, uova);
- > il monitoraggio del settore di confinamento per un periodo di tempo sufficiente per individuare eventuali residui di organismi in grado di svilupparsi ed eliminarli;
- > l'integrazione della procedura di smantellamento nel piano di sicurezza dell'impianto secondo l'articolo 12 OIConf.

Specifici punti sono inoltre i seguenti:

- > tutto il materiale contenente o derivante da organismi soggetti a impiego confinato, presente all'interno delle serre da smantellare, va rimosso dalle aiuole di terra o dai vasi e prima di lasciare il sistema chiuso deve essere imballato in sicurezza per destinarlo all'inattivazione. Sono necessarie misure di precauzione per evitare che pollini, sementi e patogeni o diaspore vegetali si depositino su superfici calpestabili o tavoli;
- > il materiale imballato deve essere trasportato in maniera conforme alle disposizioni internazionali eventualmente vigenti e prima dello smaltimento essere sottoposto a inattivazione (preferibilmente mediante autoclavazione);
- > anche le scorte di sementi e le colture patogene devono essere raccolte e inattivate come sopra descritto;
- > i vasi di piante impiegati per gli organismi geneticamente modificati devono essere imballati con il loro contenuto (terra) come sopra descritto e inattivati mediante autoclavazione o incenerimento;
- > pavimenti, pareti, tavoli, macchinari e altri dispositivi vanno ripuliti da tutte le diaspore. Per le serre dotate di pavimenti sigillati e degli altri elementi strutturali sopra menzionati, una prima pulizia può consistere nel pulire le pareti, le finestre, i tavoli e gli altri dispositivi. Dopodiché su queste superfici, e infine anche sui pavimenti, si passa l'aspirapolvere (con filtro HEPA, High Efficiency Particulate Airfilter). Un'altra misura di precauzione potrebbe essere quella di esporre pavimenti, pareti e altri dispositivi alla fiamma;
- > le serre che sono state impiegate per le piante geneticamente modificate o per gli organismi patogeni, devono essere successivamente decontaminate in maniera adeguata;
- > la procedura da adottare per le serre con suoli naturali, aiuole, pavimenti in piastre di cemento e/o con settori ghiaiosi è più complessa, richiede più tempo, è più costosa e comporta un rischio maggiore di danneggiare il confinamento.

- a) **Suoli naturali e aiuole:** la terra può essere rimossa e autoclavata o bruciata in modo da inattivare i semi, le diaspore vegetative e i patogeni in essa presenti. Tuttavia, durante le operazioni di rimozione vi è il rischio che della terra si versi al di fuori del settore di confinamento. Si procede poi con la sterilizzazione delle aiuole vuote combinando fra loro il trattamento chimico, la sterilizzazione a vapore con pellicola o l'esposizione alla fiamma. In alcuni casi è anche possibile sterilizzare la terra in

situ adottando la stessa procedura. Tuttavia non sempre si riesce così a ottenere una sterilizzazione veramente completa.

- b) **Pavimenti in piastre di cemento:** dopo le prime procedure di pulizia sopra descritte, le piastre di cemento possono essere sollevate e la terra raschiata o spazzolata via. Infine, prima di rimuoverle, sono esposte alla fiamma. La terra, la ghiaia, la sabbia ecc. che si trovano sotto le piastre possono essere sterilizzate come le aiuole di terra. Anche nel caso delle piastre di cemento è possibile tentare una sterilizzazione in situ. Tuttavia, un'ottimizzazione di questo processo risulta complessa.
 - c) **Superfici di ghiaia:** le superfici di ghiaia, collocate in genere sotto i tavoli per trattenere l'acqua di scarico, sono sterilizzabili come le aiuole.
 - d) **Eradicazione in più fasi nel settore di confinamento:** un'alternativa in grado di ridurre il rischio di alterare il confinamento è rappresentata da una procedura più semplice ma che richiede tempi più lunghi. Consiste nel conservare le condizioni ottimali di germinazione e crescita nel settore di confinamento anche dopo che da questo sono state eliminate le piante e/o i patogeni. Successivamente è possibile sottoporre più volte il settore alla fumigazione con appropriate sostanze chimiche e/o al trattamento con erbicidi in modo tale da distruggere le eventuali piante e patogeni che potrebbero eventualmente svilupparsi dalle diaspore ancora presenti. È indispensabile impedire che le piante riuscite a svilupparsi arrivino alla fioritura. Il trattamento è interrotto nel momento in cui non si verifica più alcuna crescita (cfr. cap. 3.8).
- > Per garantire l'osservanza dei requisiti di confinamento imposti dall'OIconf, tutte le attività svolte dal personale esterno durante la pulizia, la rimozione, il trasporto e la sterilizzazione devono essere sorvegliate.
 - > Per le attività sopra descritte occorre stabilire le relative procedure prima di avviare il processo di smantellamento e di annotare i risultati in un protocollo.

3.8 Sorveglianza

La sorveglianza è un metodo per verificare e documentare il rispetto dell'obbligo di diligenza secondo l'articolo 4 OIconf. La documentazione va conservata per dieci anni a decorrere dal termine dell'attività e, su richiesta, messa a disposizione delle autorità. La responsabilità compete alle persone giuridiche responsabili dell'attività in questione.

3.8.1 Sorveglianza durante l'esercizio delle attività

Nell'ambito del presente aiuto all'esecuzione, per sorveglianza durante l'esercizio delle attività si intende la verifica della presenza di organismi soggetti a impiego confinato al di fuori dei sistemi chiusi per essi previsti. Secondo le misure di sicurezza generali previste dall'OIconf⁶⁶ (cfr. cap. 3.3.1) si deve infatti, «se necessario, verificare la presenza, al di fuori delle barriere fisiche primarie, di organismi impiegati e capaci di sopravvivere».

⁶⁶ Ordinanza sull'impiego confinato (OIconf, RS 814.912): www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

Per «barriere fisiche primarie» s'intendono i contenitori per colture o le gabbie che si impiegano in una serra, ma anche il settore di una serra o l'intera serra stessa (per le piante, per i microrganismi applicati sulle piante o invertebrati).

Inoltre, considerato che è richiesta soltanto la verifica della presenza di «organismi impiegati e capaci di sopravvivere», saranno osservati esclusivamente gli organismi soggetti a impiego confinato in grado di germinare o sopravvivere al di fuori del sistema chiuso.

La condizione di verificare solo «se necessario» la presenza di organismi, significa che la sorveglianza è richiesta se esiste un sospetto fondato di fuoriuscita degli organismi dal sistema chiuso. Questo è il caso se i contenitori, o la serra stessa, presentano delle perdite, o se l'apertura o l'accesso ai suddetti ha avuto luogo in condizioni non controllate o anche se, nel corso di un episodio, sono state adottate pratiche di lavoro poco sicure.

Un programma di sorveglianza comprende l'analisi di diversi aspetti, tra cui quali sono le specie di organismi per le quali esiste il rischio di fuoriuscita dal sistema chiuso, in che misura e con quale probabilità si verifica tale fuoriuscita, quali sono le possibili conseguenze, in che misura è possibile rilevare questa fuoriuscita, quali sono i metodi indicati per affrontare la situazione e quali sono le misure da attuare in caso di rilevamento di campioni positivi. Ogniqualvolta un campionamento da esito positivo occorre riconsiderare le misure di confinamento o le pratiche di lavoro adottate.

Per accertare la presenza di organismi all'interno e all'esterno di una serra si possono eseguire test di strofinamento seguiti da test PCR o test di inoculazione (microrganismi), nonché predisporre delle trappole per spore/pollini (piante, funghi) o delle piante indicatrici/ospiti (fitopatogeni) ecc. Tuttavia, si consiglia di ricorrere alle piante indicatrici soltanto se ciò non favorisce la diffusione di organismi fuoriusciti accidentalmente.

Intorno all'edificio, se di utilità per monitorare un'eventuale fuoriuscita di invertebrati, è possibile collocare direttamente sulla superficie di base una striscia di ghiaia, prato rasato, asfalto o di un altro materiale adeguato della larghezza di almeno 1,5 metri.

Per gli organismi geneticamente modificati che sono trasportati a distanze maggiori o si diffondono per via aerogena, indicazioni e riferimenti per un migliore monitoraggio sono forniti dal documento orientativo «Monitoring of genetically modified organisms»⁶⁷.

All'interno di una serra per l'inattivazione degli organismi fuoriusciti si possono utilizzare metodi come la decontaminazione chimica in superficie, la fumigazione, l'applicazione di erbicidi o pesticidi. Nella zona esterna immediatamente prossima, a seconda della specie di organismi presenti, è possibile ricorrere alla vaporizzazione del terreno, all'esposizione alla fiamma delle superfici, all'applicazione di erbicidi o pesticidi, alla recinzione dell'area interessata e all'osservazione dei germogli di piante even-

⁶⁷ Monitoring of genetically modified organisms, a policy paper: www.bafu.admin.ch/biotechnologie/11329/index.html?lang=de

tualmente fuoriuscite per un periodo corrispondente alla durata di due o tre cicli di crescita ecc.

3.8.2 Sorveglianza durante e dopo lo smantellamento

La sorveglianza è un metodo che consente di valutare l'efficacia dello smantellamento delle serre. La sua finalità è accertare l'eventuale diffusione di organismi soggetti a impiego confinato all'interno e all'esterno delle serre dismesse.

Tuttavia, poiché il tipo e la qualità degli impianti di serre variano notevolmente e considerata l'ampia gamma di organismi impiegati, è necessario una sorveglianza specifica caso per caso.

- > Di norma, la sorveglianza della serra dismessa compete al suo ultimo utente. Se tale utente non è più reperibile, quello attuale deve affidare il monitoraggio della serra a una persona competente.
- > La persona incaricata della sorveglianza, in accordo con l'autorità esecutiva, deve definire il processo di sorveglianza in funzione del tipo, della frequenza e durata delle osservazioni da eseguire. Le modalità, la frequenza e la durata delle osservazioni devono essere adeguate alle proprietà biologiche degli organismi interessati, e in particolare tener conto di fattori quali la fase di quiescenza e la durata di vita dei semi e delle spore nelle condizioni predominanti nella serra.
- > Le misure da attuare in caso si verifichi una nuova crescita di organismi durante il periodo di sorveglianza, compreso un eventuale prolungamento del periodo di sorveglianza, devono essere concordate con l'autorità esecutiva.

Nel corso della sorveglianza il confinamento nella serra deve restare intatto e non sono consentite attività che potrebbero pregiudicarne o ridurne l'efficacia (compresa una possibile ricontaminazione della superficie sorvegliata). Pertanto durante il periodo di sorveglianza

- > l'accesso è permesso soltanto al personale incaricato della sorveglianza, e
- > non sono consentite attività che esulano dall'ambito della sorveglianza.

> Bibliografia

Adair D., Irwin R. 2008: A Practical Guide to Containment: Plant Biosafety in Research Greenhouses., 2nd edition. Information Systems for Biotechnology, Virginia Tech.

Arabidopsis Biological Resource Center, Resources, Stock handling FAQs, Seed handling procedures, <http://abrc.osu.edu/seed-handling>

Armitage C., Babcock C., Bouchier R., Brière S., De Boer S., De Clerck-Floate R., Kristjansson G., Langevin P., McDonald J., Miller S., Miller S., Norman S., Parker D., Rashid K., Thompson D., Watson A., Weiler B., Young L. 2007: Containment Standards for Facilities Handling Plant Pests, 1st edition. Canadian Food Inspection Agency.

Banco di lavoro di sicurezza microbiologica (BSM). Direttiva per l'impiego del banco di lavoro di sicurezza microbiologica durante la manipolazione di microrganismi patogeni per l'uomo, www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01016/index.html?lang=it

CABI, Invasive Species Compendium, Datasheets, *Belonolaimus longicaudatus* (sting nematode), www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=8892&loadmodule=datasheet&page=481&site=144

Chosewood L.C., Wilson D.E. 2009: Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5th edition. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health.

Centro nazionale della flora svizzera, Neofite, Liste e schede d'informazione, www.infoflora.ch/it/flora/neofite/liste-e-schede.html

Deutsches Bundesministerium der Justiz, Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, www.gesetze-im-internet.de/bimschv_12_2000/index.html#BJNR060310000BJNE001002310

European and Mediterranean Plant Protection Organization, A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests, Datasheet per *Ditylenchus dipsaci*, www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

European and Mediterranean Plant Protection Organization, A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests, Datasheet per *Spodoptera littoralis*, www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm

European and Mediterranean Plant Protection Organization, Plant Quarantine, www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm

Küng V. 2008: Piano di sicurezza aziendale secondo l'ordinanza sull'impiego confinato (OIConf). Direttiva concernente l'esecuzione dell'OIConf. Ufficio federale dell'ambiente (UFAM).

Plantwise Knowledge Bank, Datasheet per *Diabrotica balteata*, www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=18618

Maize Genetics and Genomics Database, Maize GDB Tutorials, Controlled Pollinations of Maize, www.maizegdb.org/IMP/WEB/pollen.htm

Nagel M., Börner A. 2010: The longevity of crop seeds stored under ambient conditions Seed Science Research: 1–12.

National Institutes of Health, Office of Biotechnology Activities, NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules, http://oba.od.nih.gov/rdna/nih_guidelines_oba.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM, RS 832.321) del 25 agosto 1999 (Stato 1° giugno 2012), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19994946/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR, RS 814.012) del 27 febbraio 1991 (Stato 1° giugno 2015), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19910033/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (OEDA, RS 814.911) del 10 settembre 2008 (Stato 1° giugno 2012), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20062651/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sull'utilizzazione di organismi in sistemi chiusi (OIConf, RS 814.912) del 9 maggio 2012 (Stato 1° giugno 2012), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20100803/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sul traffico di rifiuti (OTRif, RS 814.610) del 22 giugno 2005 (Stato 1° maggio 2014), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20021080/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza sulla protezione dei vegetali, OPV, RS 916.20) del 27 ottobre 2010, www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20101847/index.html

Raccolta sistematica della Confederazione Svizzera, Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA, RS 814.011) del 19 ottobre 1988 (Stato 1° dicembre 2013), www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19880226/index.html

Sanders C.J., Mellor P.S., Wilson A.J. 2010: Invasive arthropods. Revue scientifique et technique (International Office of Zoonotics): 273–86.

Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology 1999: Consensus Document on the Biology of *Triticum aestivum* (Bread Wheat), OECD. OECD Environmental Health and Safety Publications.

Swiss Expert Committee for Biosafety, Transport, import and export of substances consisting of or containing pathogenic or genetically modified (micro)organisms,
www.efbs.admin.ch/index.php?id=146&L=3

Ufficio federale dell'agricoltura, Temi, Protezione dei vegetali, Importazione o il trasferimento di organismi nocivi particolarmente pericolosi, terra e terreno di coltura nonché vegetali e parti di vegetali vietati,
www.blw.admin.ch/themen/00012/01153/01156/index.html?lang=it

Ufficio federale dell'ambiente, Documentazione, Pubblicazioni, Biotecnologia, Classificazione degli organismi,
www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01614/index.html?lang=it

Ufficio federale dell'ambiente, Tema Biotecnologia, Notifiche e autorizzazioni, Attività in sistemi chiusi, FAQ,
www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/01749/index.html?lang=it

Ufficio federale dell'ambiente, Tema Biotecnologia, Attività in sistemi chiusi, www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/index.html?lang=it

Ufficio federale della sicurezza alimentare di veterinaria USAV, Temi, CITES: Animali e piante selvatici,
www.blv.admin.ch/themen/handel_wild/index.html?lang=it

United States Department of Agriculture and Plant Health Inspection Service, Containment Facility Guidelines for Noxious Weeds and Parasitic Seed Plants,
www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/noxiousweeds_containment_guidelines.pdf

United States Department of Agriculture and Plant Health Inspection Service, Containment Guidelines For Nonindigenous, Phytophagous Arthropods and Their Parasitoids and Predators,
www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/arthropod_biocontrol_containment_guidelines.pdf

Vector Borne and Zoonotic Diseases 2003: Arthropod containment guidelines. A project of the American Committee of Medical Entomology and American Society of Tropical Medicine and Hygiene: 61–98.

Züghart W., Raps A., Wust Saucy A.-G., Dolezel M., Eckerstorfer M. 2011: Monitoring of genetically modified organisms. A policy paper representing the view of the National Environment Agencies in Austria and Switzerland and the Federal Agency for Nature Conservation in Germany, Umweltbundesamt GmbH, Wien.

> Indici

Figure

Fig. 1

Tipi di serra: struttura in vetro, camera climatica 10

Fig. 2

Vie di fuoriuscita degli organismi dalla serra 22

Tabelle

Tab. 1

Differenze di fecondazione e di semi tra mais, arabetta comune, tabacco e frumento 16

Tab. 2

Esempi di piante alloctone invasive vietate secondo l'ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente 18

Tab. 3

Esempi di piccoli invertebrati alloctoni 20

Tab. 4

Misure di sicurezza generali (MSG) associate all'esercizio di una serra 26

Tab. 5

Misure di sicurezza (MS) per le serre di livello 1 31

Tab. 6

Misure di sicurezza (MS) per le serre di livello 2 33

Tab. 7

Misure di sicurezza (MS) per le attività di classe 3 nelle serre 37

Tab. 8

Proposte di imballaggio per il trasporto interno 45