

PROCEDURE DI INDAGINE PER:

1- Nome comune dell'organismo/*Common name of the pest*

Fall Armyworm (FAW), Lafigma

2 - Nome scientifico/*Scientific name*

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797)

3 – EPPO Code:

LAPHFR

4 - Posizione tassonomica/*Taxonomy*

Phylum: Arthropoda (1ARTHYP)

Subphylum: Hexapoda (1HEXAQ)

Class: Insecta (1INSEC)

Order: Lepidoptera (1LEPIO)

Family: Noctuidae (1NOCTF)

Genus: *Spodoptera* (1SPODG)

Species: *Spodoptera frugiperda* (1LAPHFR)

5 - Morfologia e biologia dell'organismo/*Morphology and biology of the pest*

Il ciclo di sviluppo di *Spodoptera frugiperda* si completa a 28° C in circa 30 giorni ma in condizioni climatiche più fresche si può estendere a 60-90 giorni (Prasanna et al., 2018). Negli ambienti dove le condizioni climatiche si mostrano idonee, come nelle aree endemiche, *Spodoptera* presenta generazioni continue durante tutto l'anno (ad es. nel sud della Florida, latitudine ~ 28 ° N). Gli adulti nelle altre aree migrano trasportati dalle correnti aeree.

Le femmine depongono le uova sui substrati vegetali; pur essendo la specie molto polifaga, l'ospite di elezione è il mais.

Le uova- 0,4 mm di diametro and 0,3 mm di lunghezza; giallo pallido al momento della deposizione, diventano più brunastre in prossimità della schiusura-vengono deposte in straterelli, a volte sovrapposti, in gruppetti di 100-200. Ogni femmina può arrivare a deporre fino a 2000 uova. Durante la deposizione la femmina ricopre l'ovatura con "squame" che danno alla stessa un aspetto "peloso". Durante i mesi più caldi la schiusura delle uova avviene in 2-3 giorni



***S. frugiperda*, ovature** (da Jim Castner IF/IFAS)

La specie ha solitamente da quattro a sei età larvali più raramente cinque in funzione delle condizioni climatiche e la disponibilità di cibo nel luogo di sviluppo (Hardke et al., 2015, CABl, 2020). Le larve presentano 4 paia di pseudozampe sui segmenti A3-A6 e un paio sull'ultimo segmento. Le larve giovani sono verdi con linee biancastre e macchie nere, crescendo possono rimanere verdastre o scurirsi molto.



***S. frugiperda*, larva neonata** (da L.J.Buss, Università della Florida)

La larva matura, di dimensioni variabili dai 30 ai 40 mm (ha due varietà morfologiche, una che tende più al verdastro, l'altra più bruna). La larva presenta sul capo una caratteristica Y capovolta e sulla superficie del dell'ultimo segmento addominale; caratteristiche sono 4 punteggiature che vanno a formare un quadrato. Le larve tendono a nascondersi durante le ore più luminose della giornata. La durata dello stadio larvale è di circa 14 giorni durante i mesi estivi e 30 giorni durante i periodi più freddi.



***S. frugiperda*, larva matura (sn), dettaglio larva matura: caratteristica Y invertita sul capo (dx)** (da L.J.Buss, Università della Florida)

La larva matura si lascia cadere al suolo per andare ad incrisalidarsi nei primi 2-8 cm del suolo. La larva costruisce nei terreni sciolti un bozzolo legando il terreno con seta. Il bozzolo è di forma ovale e misura da 20 a 30 mm di lunghezza.

Se il terreno è troppo duro, le larve possono mettere insieme detriti di foglie e altri materiali per formare un bozzolo sul terreno.

La crisalide è di colore bruno rossastro misura da 14 a 18 mm in lunghezza e circa 4,5 mm di larghezza. La durata della fase pupale è di circa 8 a 9 giorni durante l'estate, ma raggiunge 20 a 30 giorni durante i periodi più freddi. La fase pupale non può resistere a periodi prolungati di freddo intenso.

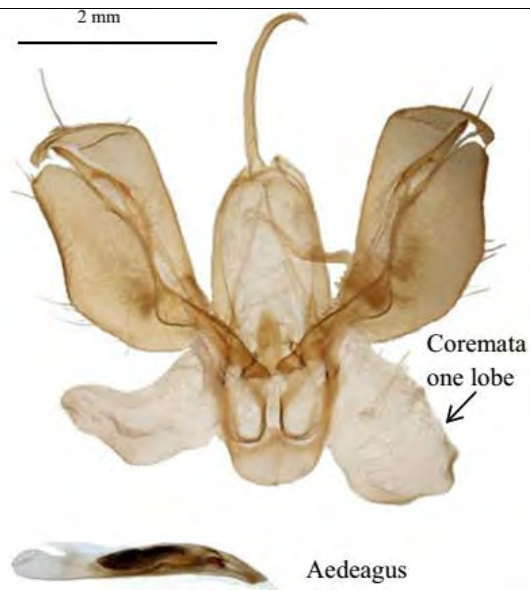


***S. frugiperda*, crisalide** (D.S. Reiland, NCSU Edu)

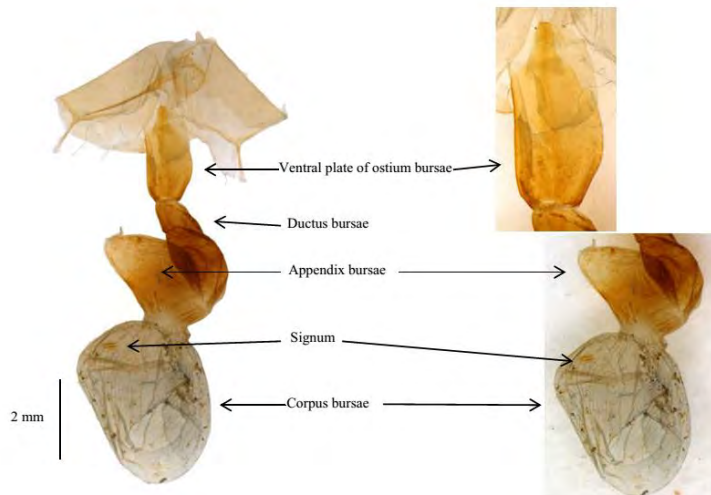
Gli adulti sono notturni e sono più attivi durante le serate calde e umide. Dopo un periodo di pre-deposizione di 3 o 4 giorni, la femmina deposita normalmente la maggior parte delle sue uova durante i primi 4 o 5 giorni di vita, ma alcuni casi di ovideposizione si verificano per un massimo di 3 settimane. La durata della vita adulta è stimata in media circa 10 giorni, con un intervallo di circa 7-21 giorni.

Il maschio adulto ha un'apertura alare di 3,7 cm. L'ala anteriore è screziata (marrone chiaro, grigio, giallo paglierino) con una cella discale di colore paglierino su tre quarti dell'area e marrone scuro su un quarto; presenta macchie bianche triangolari sulla punta e vicino al centro dell'ala. I genitali maschili sono caratterizzati da valve ampie quasi quadrate, clavus corto. Stretto processo costale, allungato, dritto, inclinato; ampolla solo leggermente curvo; iuxta concavo alla base e con un processo dorsale; coremata composto da un unico lobo. La base della valva ricorda quella di *S. littoralis*.

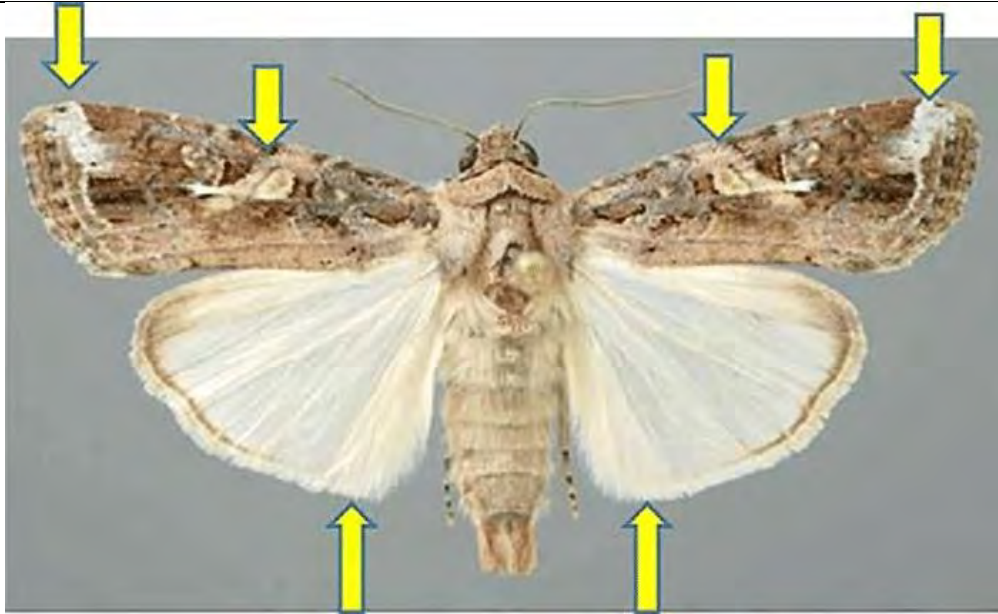
I genitali femminili sono caratterizzati da placca ventrale dell'ostium bursae più lunga che larga; margine distale dritto; tasca ventro- laterale invaginata dell'ottavo sternite assente. *Ductus bursae* corto (lunghezza meno di due volte la larghezza); completamente sclerotizzato. Appendice della *bursa* parzialmente sclerotizzata. *Corpus bursae* bulboso, lunghezza inferiore a due volte la larghezza; convoluzioni striate. *Signum* alla metà del *corpus bursae*; corto, lunghezza <0,65 mm. Ci sono similitudini con *S. exigua* (Eppo, PM 7/124)



Genitali maschili (Ex Eppo PM7/124)



Genitali femminili (Ex Eppo PM7/124)



***S. frugiperda* maschio**, (L. Buss, Università della Florida)(le frecce gialle indicano i caratteri distintivi)



***S. frugiperda*, femmina** (L. Buss, Università della Florida).

E' necessario considerare anche che esiste una revisione del genere *Spodoptera* da parte di Pogue (2002) ma la tassonomia delle specie all'interno il genere è ancora in corso, ad es. Juarez et al. (2014), Dumas et al. (2015A, b) Hanniger et al. (2017). Sono stati identificati due ceppi morfologicamente identici di *S. frugiperda*, comunemente noti come ceppo del mais e ceppo del riso, a causa delle preferenze dell'ospite. C'è un alto livello di differenziazione genetica tra i ceppi (Pashley, 1986; Kergoat et al., 2012; Juarez et al., 2014) nonché differenze nel modello di accoppiamento diurno (Scho € fl et al., 2009; Hanniger et al., 2017) e differenze nei feromoni sessuali femminili (Lima e McNeil, 2009). Dres & Mallet (2002) considerano i due ceppi di *S. frugiperda* associati a riso e mais come specie separate. Prowell et al. (2004) hanno suggerito che le specie, recentemente evolute, non siano completamente isolate dal punto di vista riproduttivo. Altri autori suggeriscono che *S. frugiperda* è ancora in fase di speciazione (ad esempio

Groot et al., 2008; Juarez et al., 2014). Qui è stata considerata la tassonomia di Pogue (2002) che considera *S. frugiperda* come una singola specie con due ceppi.

6 - Piante ospiti/Hosts

Spodoptera frugiperda è un insetto polifago; in letteratura sono stati registrati danni su 186 specie di piante ospiti nel Nord e America Centrale (Casmuz et al., 2010). Ha una preferenza per le erbacee selvatiche e coltivate quali il mais, il riso, sorgo, miglio e canna da zucchero (Poaceae). Altri ospiti di 27 famiglie includono *Allium* (Liliaceae), *Brassica* spp. (Brassicaceae), *Capsicum* e altre Solanacee comprese melanzane, patate e pomodori, *Cucumis* (Cucurbitaceae), *Gossypium* (Malvaceae), *Phaseolus* (Fabaceae) e *Ipomoea* (Convolvulaceae) e varie piante ornamentali (crisantemi, garofani e *Pelargonium*) (Smith et al., 1797; CABI, 2017). Da studi di laboratorio sembra che la larva preferisca mais e grano piuttosto che soia e cotone (da Silva et al., 2017).

In Africa i danni più importanti sono riportati prevalentemente su mais.

Le intercettazioni avvenute in Europa negli ultimi anni hanno riguardato principalmente frutti di Solanacee (in particolare peperone, melanzana, melanzana africana), *Momordica* e rose recise. Le colture per le quali il rischio è considerato maggiore in Europa sono mais, riso, sorgo, soia, erba medica e Solanacee.

7 - Siti a rischio da monitorare/Typology of location to be surveyed

Le indagini devono soprattutto focalizzarsi sulle superfici coltivate a mais: per la grande attrattività che la coltura ha nei confronti della specie, anche in quelle regioni dove il mais non rappresenti una coltura primaria, può essere considerata come una coltura spia. Ciò vale soprattutto per le regioni meridionali che presentano a livello climatico/ambientale le condizioni ottimali per l'insediamento e la riproduzione di *S. frugiperda*. Indagini possono essere condotte anche su coltivazioni di riso e di Solanacee.

Le indagini devono essere svolte prioritariamente anche in prossimità dei siti individuati come ad alto rischio di introduzione dell'insetto quali porti, aeroporti, ortomercati e centri di smistamento dei vegetali

Le indagini devono essere effettuate secondo quanto riportato nella Decisione di esecuzione (UE) 2018/638 e devono perciò comprendere almeno l'uso di trappole adeguate come quelle a feromoni, ed è fortemente consigliata come già sottolineato, l'ispezione visiva nelle superfici coltivate a mais.

PARTE A – MONITORAGGIO/SURVEY

Normativa di riferimento su procedure di monitoraggio:

EUROPEA:

- Direttiva 2000/29/CE, Allegato IV, parte A, sezione I, punto 27.2. EFSA, 2018 Pest risk assessment of *Spodoptera frugiperda* for the European Union.
- DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/638 DELLA COMMISSIONE del 23 aprile 2018 che istituisce misure d'emergenza per impedire l'introduzione e la diffusione nell'Unione dell'organismo nocivo *Spodoptera frugiperda* (Smith) [notificata con il numero C (2018)]
- Regolamento (EU) 2016/2031 norme generali per il monitoraggio degli organismi da quarantena su territorio EU
- Regolamento di esecuzione (ue) 2019/2072; Union Quarantine pest (Annex II B) Reg 2019/2072
- Reg 2019/ 1702 ON prioritari

NAZIONALE:

nota del 01.02.2019 prot. 0003802 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e del Turismo ha comunicato che, con la Decisione di finanziamento (Grant Decision) SANTE/PH/201 9/IT/SI2.799067, la Commissione europea ha approvato il "Programma nazionale di monitoraggio nel settore fitosanitario" presentato dall'Italia per l'anno 201 9, finalizzato a potenziare le attività di sorveglianza e monitoraggio ordinarie. Piano d'emergenza nazionale *S. frugiperda*.

Standard di riferimento

Internazionale non EU:

FAO, 2018 - Int management of the Fall Armyworm on maize. A guide for Farmer Field Schools in Africa Report tecnici vengono costantemente riportati su <http://www.fao.org/food-chain-crisis/how-we-work/plant-protection/fallarmyworm/en/>

Documenti EFSA




(EFSA) Pest Survey card on *Spodoptera frugiperda*

Misure di monitoraggio:

- ✓ Ispezione visiva - *Visual inspection*
- ✓ Monitoraggio con trappole - *Trapping*
- ✓ Campionamento - *Sample taking*

Ispezione visiva/*Visual inspection*

Quando	Cosa guardare	Immagini
--------	---------------	----------

<p>Durante tutta la fase produttiva del mais. Si consiglia di unire i sopralluoghi anche ad altri tipi di monitoraggio sulla coltura.</p>	<p>presenza di uova con prevalenza su pagina inferiore delle foglie; erosioni e piccoli fori su foglie; presenza di larve su foglie e pannocchie</p>	 <p>Ovatura (da Indiamart)</p>  <p>danni fogliari (da G. Goergen)</p>  <p>Larva (da Indiamart)</p>
<p>Tutti gli stadi dell'insetto possono essere rilevati visivamente, con una lente d'ingrandimento da campagna per le prime fasi e i campioni possono essere raccolti a mano (larve) o con retini entomologici (adulti).</p> <p>La FAO ha sviluppato un App Android (FAMEWS) per la registrazione dei dati dei controlli visivi e per i conteggi delle trappole a feromoni.</p> <p>RiBESS + può essere utilizzato per calcolare quante unità di ispezione devono essere esaminate o campionate quando si utilizza un livello di prevalenza predefinito (ad esempio 1%) per ottenere un particolare livello di confidenza. Questo livello di affidabilità è a sua volta necessario per calcolare il numero di siti da ispezionare. Ovviamente, più unità vengono ispezionate maggiore sarà l'efficacia del campionamento (EFSA, 2020). Le autorità competenti dovranno allineare gli sforzi di indagine con le risorse disponibili. Questo vale anche per la scelta delle tipologie di trappole che offrono diversi rapporti costi/benefici a seconda della tipologia</p>		

Monitoraggio con Trappole/Trapping

Il posizionamento delle trappole dovrebbe essere fatto all'interno o ai margini di un campo di mais o in un'area aperta nelle vicinanze. La trappola va appesa ad un palo o un ramo sospeso a circa 1,5 m sopra il suolo. Una trappola dovrebbe essere usata per 0,5–2 ha. Per indagini di rilevamento verrà impiegata una trappola per ogni appezzamento nelle aree di maggiore pericolosità per le introduzioni (vedi campi nei dintorni di aree aeroportuali ecc.) Il controllo dovrebbe iniziare dopo l'emersione della piantina, una volta ogni 10 giorni. Sono impiegate sia trappole a delta che trappole ad imbuto per Lepidotteri. Il feromone dura intorno alle 4 settimane.




Trappola a delta (dx) e ad imbuto per Lepidotteri (da Agrimag)

Le trappole a feromoni sono molto efficienti sebbene catturino solo i maschi. Le trappole luminose catturano maschi e femmine ma attirano anche altre specie. In questo caso, *S. frugiperda* può essere facilmente trascurata dai coltivatori, per la somiglianza con altre specie notturne presenti in Europa. Per ridurre la possibilità di un'identificazione errata, è necessario privilegiare trappole a feromoni specifiche rispetto a quelle luminose (USAID, 2017; EFSA, 2019). Lo studio condotto da Meagher et al. (2019) riporta che l'uso dell'esca 3C come la più efficace per catturare la falena.

Le trappole possono essere collocate sul campo ma anche negli impianti di produzione, stoccaggio e manipolazione (EPPO, 2015). Nei campi di mais, le trappole dovrebbero essere posizionate all'altezza della chioma durante la fase di crescita del mais (USAID, 2017; EFSA PLH Panel, 2018).

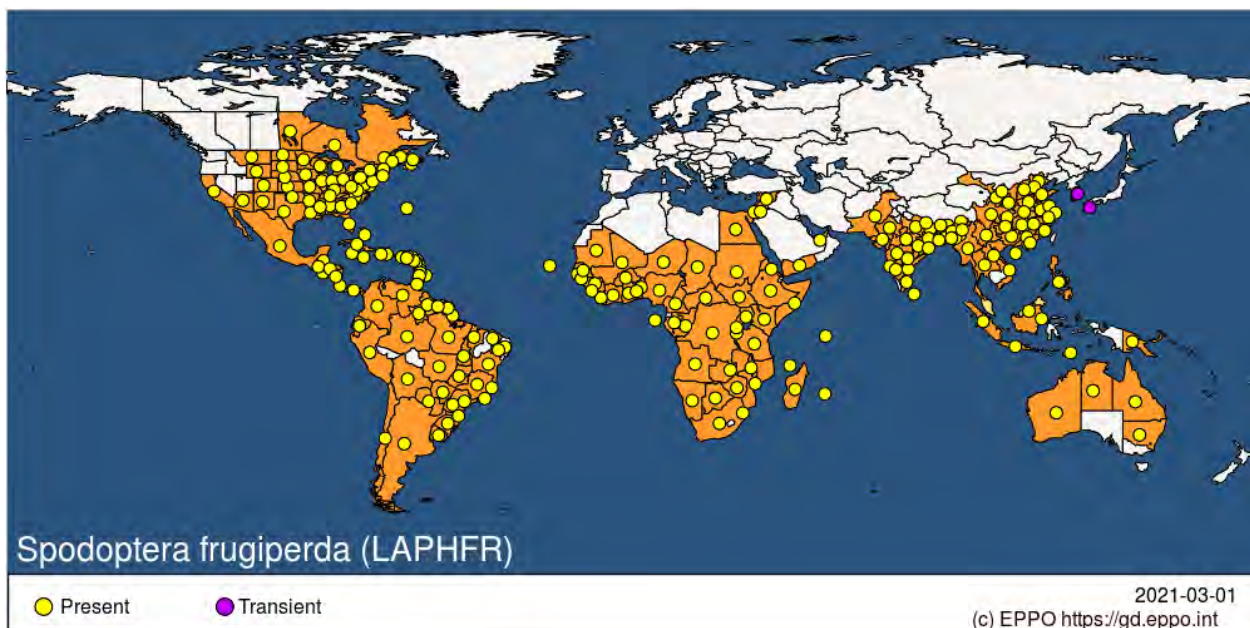
Una volta rilevate le falene adulte, si consiglia di cercare ulteriormente uova e larve. USAID (2017) suggerisce un campionamento casuale di 20 piante in cinque località, o 10 piante in 10 località, per valutare la proporzione di piante infestate. Quando *S. frugiperda* viene trovato in una o più trappole, i campi di piante ospiti vicini dovrebbero essere esaminati per l'infestazione da FAW (USAID, 2017).

Campionamento/Sample taking

Cosa prelevare	Immagini	Come conservare
<p>In caso di rinvenimento di piante sintomatiche è necessario prelevare un campione delle larve o del vegetale contenente la larva o l'ovatura per la successiva identificazione in laboratorio mediante diagnosi tassonomica e biomolecolare. Nel caso dell'osservazione delle trappole a feromoni, gli adulti rinvenuti, devono essere rapidamente esaminati a causa della particolare delicatezza degli esemplari. Eventualmente si potrà provvedere alla estrazione e preparazione dei genitali per un'analisi alla MO secondo le più comuni tecniche entomologiche di diagnostica tassonomica (vedi anche Eppo PM7/124).</p>	 <p style="font-size: small;">Download from Dreamstime.com © 1234567891011121314151617181920212223242526272829303132333435363738394041424344454647484950515253545556575859606162636465666768697071727374757677787980818283848586878889909192939495969798991001011021031041051061071081091101111121131141151161171181191201211221231241251261271281291301311321331341351361371381391401411421431441451461471481491501511521531541551561571581591601611621631641651661671681691701711721731741751761771781791801811821831841851861871881891901911921931941951961971981992002012022032042052062072082092102112122132142152162172182192202212222232242252262272282292302312322332342352362372382392402412422432442452462472482492502512522532542552562572582592602612622632642652662672682692702712722732742752762772782792802812822832842852862872882892902912922932942952962972982993003013023033043053063073083093103113123133143153163173183193203213223233243253263273283293303313323333343353363373383393403413423433443453463473483493503513523533543553563573583593603613623633643653663673683693703713723733743753763773783793803813823833843853863873883893903913923933943953963973983994004014024034044054064074084094104114124134144154164174184194204214224234244254264274284294304314324334344354364374384394404414424434444454464474484494504514524534544554564574584594604614624634644654664674684694704714724734744754764774784794804814824834844854864874884894904914924934944954964974984995005015025035045055065075085095105115125135145155165175185195205215225235245255265275285295305315325335345355365375385395405415425435445455465475485495505515525535545555565575585595605615625635645655665675685695705715725735745755765775785795805815825835845855865875885895905915925935945955965975985996006016026036046056066076086096106116126136146156166176186196206216226236246256266276286296306316326336346356366376386396406416426436446456466476486496506516526536546556566576586596606616626636646656666676686696706716726736746756766776786796806816826836846856866876886896906916926936946956966976986997007017027037047057067077087097107117127137147157167177187197207217227237247257267277287297307317327337347357367377387397407417427437447457467477487497507517527537547557567577587597607617627637647657667677687697707717727737747757767777787797807817827837847857867877887897907917927937947957967977987998008018028038048058068078088098108118128138148158168178188198208218228238248258268278288298308318328338348358368378388398408418428438448458468478488498508518528538548558568578588598608618628638648658668678688698708718728738748758768778788798808818828838848858868878888898908918928938948958968978988999009019029039049059069079089099109119129139149159169179189199209219229239249259269279289299309319329339349359369379389399409419429439449459469479489499509519529539549559569579589599609619629639649659669679689699709719729739749759769779789799809819829839849859869879889899909919929939949959969979989991000100110021003100410051006100710081009101010111012101310141015101610171018101910201021102210231024102510261027102810291030103110321033103410351036103710381039104010411042104310441045104610471048104910501051105210531054105510561057105810591060106110621063106410651066106710681069107010711072107310741075107610771078107910801081108210831084108510861087108810891090109110921093109410951096109710981099110011011102110311041105110611071108110911101111111211131114111511161117111811191120112111221123112411251126112711281129113011311132113311341135113611371138113911401141114211431144114511461147114811491150115111521153115411551156115711581159116011611162116311641165116611671168116911701171117211731174117511761177117811791180118111821183118411851186118711881189119011911192119311941195119611971198119912001201120212031204120512061207120812091210121112121213121412151216121712181219122012211222122312241225122612271228122912301231123212331234123512361237123812391240124112421243124412451246124712481249125012511252125312541255125612571258125912601261126212631264126512661267126812691270127112721273127412751276127712781279128012811282128312841285128612871288128912901291129212931294129512961297129812991300130113021303130413051306130713081309131013111312131313141315131613171318131913201321132213231324132513261327132813291330133113321333133413351336133713381339134013411342134313441345134613471348134913501351135213531354135513561357135813591360136113621363136413651366136713681369137013711372137313741375137613771378137913801381138213831384138513861387138813891390139113921393139413951396139713981399140014011402140314041405140614071408140914101411141214131414141514161417141814191420142114221423142414251426142714281429143014311432143314341435143614371438143914401441144214431444144514461447144814491450145114521453145414551456145714581459146014611462146314641465146614671468146914701471147214731474147514761477147814791480148114821483148414851486148714881489149014911492149314941495149614971498149915001501150215031504150515061507150815091510151115121513151415151516151715181519152015211522152315241525152615271528152915301531153215331534153515361537153815391540154115421543154415451546154715481549155015511552155315541555155615571558155915601561156215631564156515661567156815691570157115721573157415751576157715781579158015811582158315841585158615871588158915901591159215931594159515961597159815991600160116021603160416051606160716081609161016111612161316141615161616171618161916201621162216231624162516261627162816291630163116321633163416351636163716381639164016411642164316441645164616471648164916501651165216531654165516561657165816591660166116621663166416651666166716681669167016711672167316741675167616771678167916801681168216831684168516861687168816891690169116921693169416951696169716981699170017011702170317041705170617071708170917101711171217131714171517161717171817191720172117221723172417251726172717281729173017311732173317341735173617371738173917401741174217431744174517461747174817491750175117521753175417551756175717581759176017611762176317641765176617671768176917701771177217731774177517761777177817791780178117821783178417851786178717881789179017911792179317941795179617971798179918001801180218031804180518061807180818091810181118121813181418151816181718181819182018211822182318241825182618271828182918301831183218331834183518361837183818391840184118421843184418451846184718481849185018511852185318541855185618571858185918601861186218631864186518661867186818691870187118721873187418751876187718781879188018811882188318841885188618871888188918901891189218931894189518961897189818991900190119021903190419051906190719081909191019111912191319141915191619171918191919201921192219231924192519261927192819291930193119321933193419351936193719381939194019411942194319441945194619471948194919501951195219531954195519561957195819591960196119621963196419651966196719681969197019711972197319741975197619771978197919801981198219831984198519861987198819891990199119921993199419951996199719981999200020012002200320042005200620072008200920102011201220132014201520162017201820192020202120222023202420252026202720282029203020312032203320342035203620372038203920402041204220432044204520462047204820492050205120522053205420552056205720582059206020612062206320642065206620672068206920702071207220732074207520762077207820792080208120822083208420852086208720882089209020912092209320942095209620972098209921002101210221032104210521062107210821092110211121122113211421152116211721182119212021212122212321242125212621272128212921302131213221332134213521362137213821392140214121422143214421452146214721482149215021512152215321542155215621572158215921602161216221632164216521662167216821692170217121722173217421752176217721782179218021812182218321842185218621872188218921902191219221932194219521962197219821992200220122022203220422052206220722082209221022112212221322142215221622172218221922202221222222232224222522262227222822292230223122322233223422352236223722382239224022412242224322442245224622472248224922502251225222532254225522562257225822592260226122622263226422652266226722682269227022712272227322742275227622772278227922802281228222832284228522862287228822892290229122922293229422952296229722982299230023012302230323042305230623072308230923102311231223132314231523162317231823192320232123222323232423252326232723282329233023312332233323342335233623372338233923402341234223432344234523462347234823492350235123522353235423552356235723582359236023612362236323642365236623672368236923702371237223732374237523762377237823792380238123822383238423852386238723882389239023912392239323942395239623972398239924002401240224032404240524062407240824092410241124122413241424152416241724182419242024212422242324242425242624272428242924302431243224332434243524362437243824392440244124422443244424452446244724482449245024512452245324542455245624572458245924602461246224632464246524662467246824692470247124722473247424752476247724782479248024812482248324842485248624872488248924902491249224932494249524962497249824992500250125022503250425052506250725082509251025112512251325142515251625172518251925202521252225232524252525262527252825292530253125322533253425352536253725382539254025412542254325442545254625472548254925502551255225532554255525562557255825592560256125622563256425652566256725682569257025712572257325742575257625772578257925802581258225832584258525862587258825892590259125922593259425952596259725982599260026012602260326042605260626072608260926102611261226132614261526162617261826192620262126222623262426252626262726282629263026312632263326342635263626372638263926402641264226432644264526462647264826492650265126522653265426552656265726582659266026612662266326642665266626672668266926702671267226732674267526762677267826792680268126822683268426852686268726882689269026912692269326942695269626972698269927002701270227032704270527062707270827092710271127122713271427152716271727182719272027212722272327242725272627272728272927302731273227332734273527362737273827392740274127422743274427452746274727482749275027512752275327542755275627572758275927602761276227632764276527662767276827692770277127722773277427752776277727782779278027812782278327842785278627872788278927902791279227932794279527962797279827992800280128022803280428052806280728082809281028112812281328142815281628172818281928202821282228232824282528262827282828292830283128322833283428352836283728382839284028412842284328442845284628472848284928502851285228532854285528562857285828592860286128622863286428652866286728682869287028712872287328742875287628772878287928802881288228832884288528862887288828892890289128922893289428952896289728982899290029012902290329042905290629072908290929102911291229132914291529162917291829192920292129222923292429252926292729282929293029312932293329342935293629372938293929402941294229432944294529462947294829492950295129522953295429552956295729582959296029612962296329642965296629672968296929702971297229732974297529762977297829792980298129822983298429852986298729882989299029912992299329942995299629972998299930003001300230033004300530063007300830093010301130123013301430153016301730183019302030213022302330243025302630273028302930303031303230333034303530363037303830393040304130423043304430453046304730483049305030513052305330543055305630573058305930603061306230633064306530663067306830693070307130723073307430753076307730783079308030813082308330843085308630873088308930903091309230933094309530963097309830993100310131023103310431053106310731083109311031113112311331143115311631173118311931203121312231233124312531263127312831293130313131323133313431353136313731383139314031413142314331443145314631473148314931503151315231533154315531563157315831593160316131623163316431653166316731683169317031713172317331743175317631773178317931803181318231833184318531863187318831893190319131923193319431953196319731983199320032013202320332043205320632073208320932103211321232133214321532163217321832193220322132223223322343225322632273228322932303231323</p>	

PARTE B – INFORMAZIONI SULLO STATUS del PEST

<p>Inquadramento normativo</p> <p><u>EUROPEA:</u></p> <p>Emergency measures on 1 June 2018 (Commission Implementing Decision (EU) 2018/638)</p> <p><u>NAZIONALE:</u></p> <p>n.d.</p>
<p>Inquadramento EPPO</p> <p>EPPO list A1</p>
<p>Origini: La specie è originaria delle regioni tropicali e subtropicali americane</p> <p>Distribuzione: da EPPO Globaldatabase</p> <p>Distribuzione in Africa: Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Cape verde, Central African Republic, Chad, Congo, Congo Democratic Republic, Cote d'Ivoire, Egypt, Eritrea, Eswatini, Etiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Guinea equatoriale, Kenya, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mayotte, Mozambique, Namibia, Niger, Nigeria, Reunion, Rwanda, Sao Tome & Principe, Senegal, Seychelles, Sierra leone, Somalia, Sud Africa, Sud Sudan, Sudan, Swaziland, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabwe</p> <p>Distribuzione in America: Anguilla, Antigua e Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Bermuda, Bolivia, Brasile, Canada, Isole Cayman, Cile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Repubblica Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guiana Francese, Grenada, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Giamaica, Martinica, Messico, Montserrat, Nicaragua, Panama, Paraguay, Perù, Porto Rico, Santa Lucia, St Kitts-Nevis, St Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad e Tobago, USA (42 Stati), Uruguay, Venezuela, Virgin islands.</p> <p>Distribuzione in Asia: Bangladesh, Bhutan, Cina, East Timor, Emirati Arabi Uniti, Giappone (transiente in eradicazione), Giordania, India, Indonesia, Israele, Repubblica di Corea (transiente in eradicazione), Laos, Malesia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Filippine, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam, Yemen</p> <p>Distribuzione in Europa: Germania: eradicata</p> <p>Distribuzione in Oceania: Australia, Papua Nuova Guinea</p>

Mappa da EPPO/CABI

<https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR/distribution>

Presenza e/o segnalazioni in Italia:

Al momento nessuna

Rischio di introduzione: Indagini EUROPHYT – Scambi commerciali con Paesi Terzi (Europhyt annual report 2018) (Eppo, Reports 2018/2019). (EFSA PRA 2018, EFSA 2020). *Spodoptera frugiperda* è una specie originaria dei climi tropicali e subtropicali e tutti gli stadi di sviluppo possono essere uccisi dalle temperature sotto i 10 ° C (CABI, 2020). Le popolazioni transitorie estive muoiono nelle aree in cui le temperature minime del suolo sono inferiori a 10 ° C per due o più giorni consecutivi perché le pupe non si sviluppano. Basandosi su un modello previsionale fondato sui gradi giorno di Ramirez-Garcia et al. (1987), l'EFSA (2019, 2020) ha concluso che le regioni meridionali di Portogallo, Spagna, Italia, Malta, Grecia e Cipro sarebbero adatte per l'acclimatazione di *S. frugiperda*. In queste aree dell'UE gli inverni sono più caldi e FAW potrebbe completare più generazioni all'anno. I risultati del modello mostrano che popolazioni persistenti di *S. frugiperda* potrebbero stabilirsi nelle regioni costiere mediterranee dell'UE, mentre, a causa dell'elevata capacità di diffusione, solo popolazioni transitorie potrebbero essere trovate più a nord in Europa, dove le piante ospiti sono anche ampiamente presenti (in particolare il mais) (EFSA PLH Panel, 2018).

Vie di introduzione/Pathway

In passato il fitofago è stato intercettato in Europa su materiale vegetale importato (Seymour et al., 1985); la specie presenta tutte le caratteristiche per essere introdotta

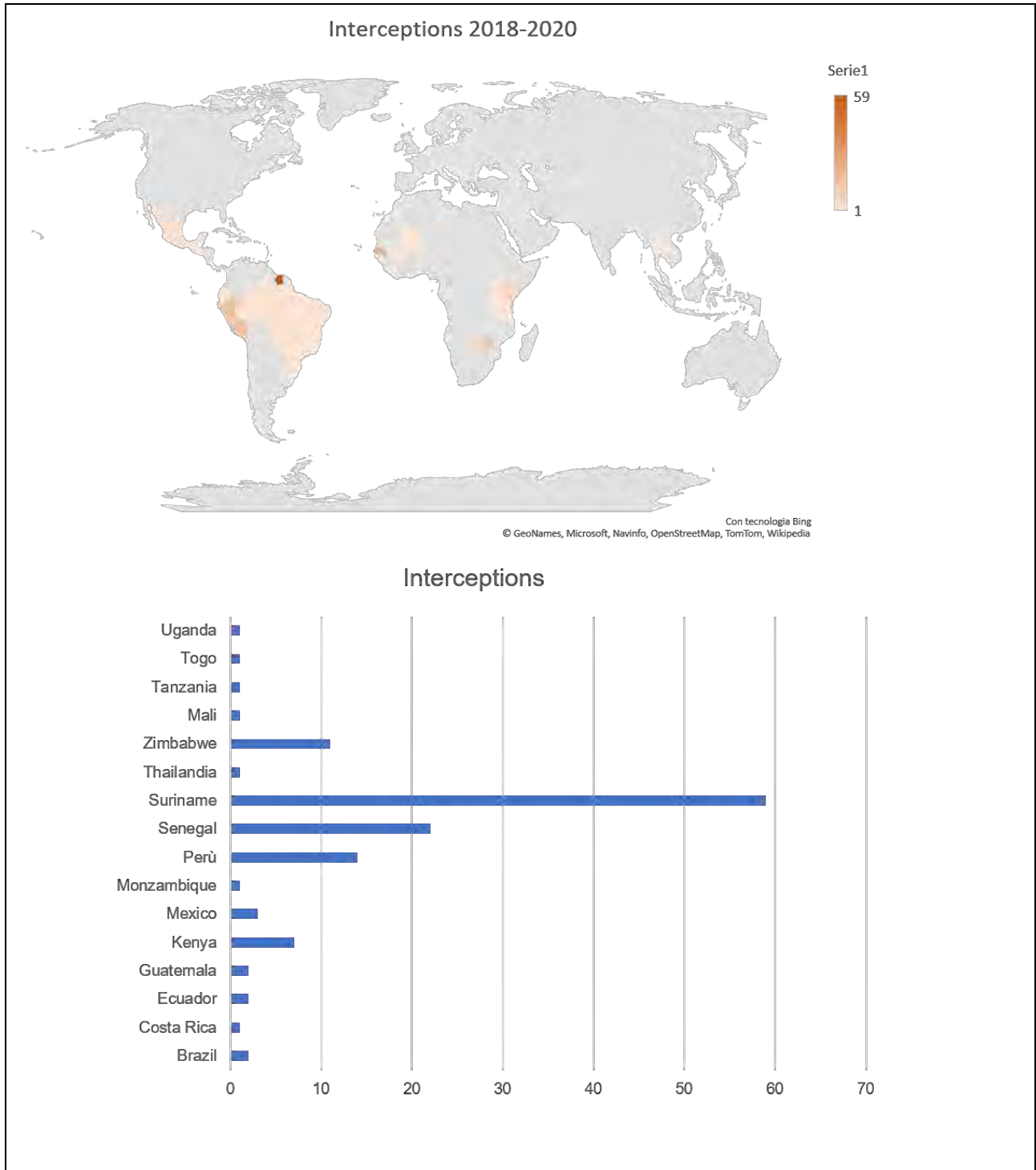
nella regione EPPO nel corso di scambi commerciali. Da qui deriva l'aggiunta nelle liste EPPO in armonia con l'allegato I / A1 della direttiva UE.

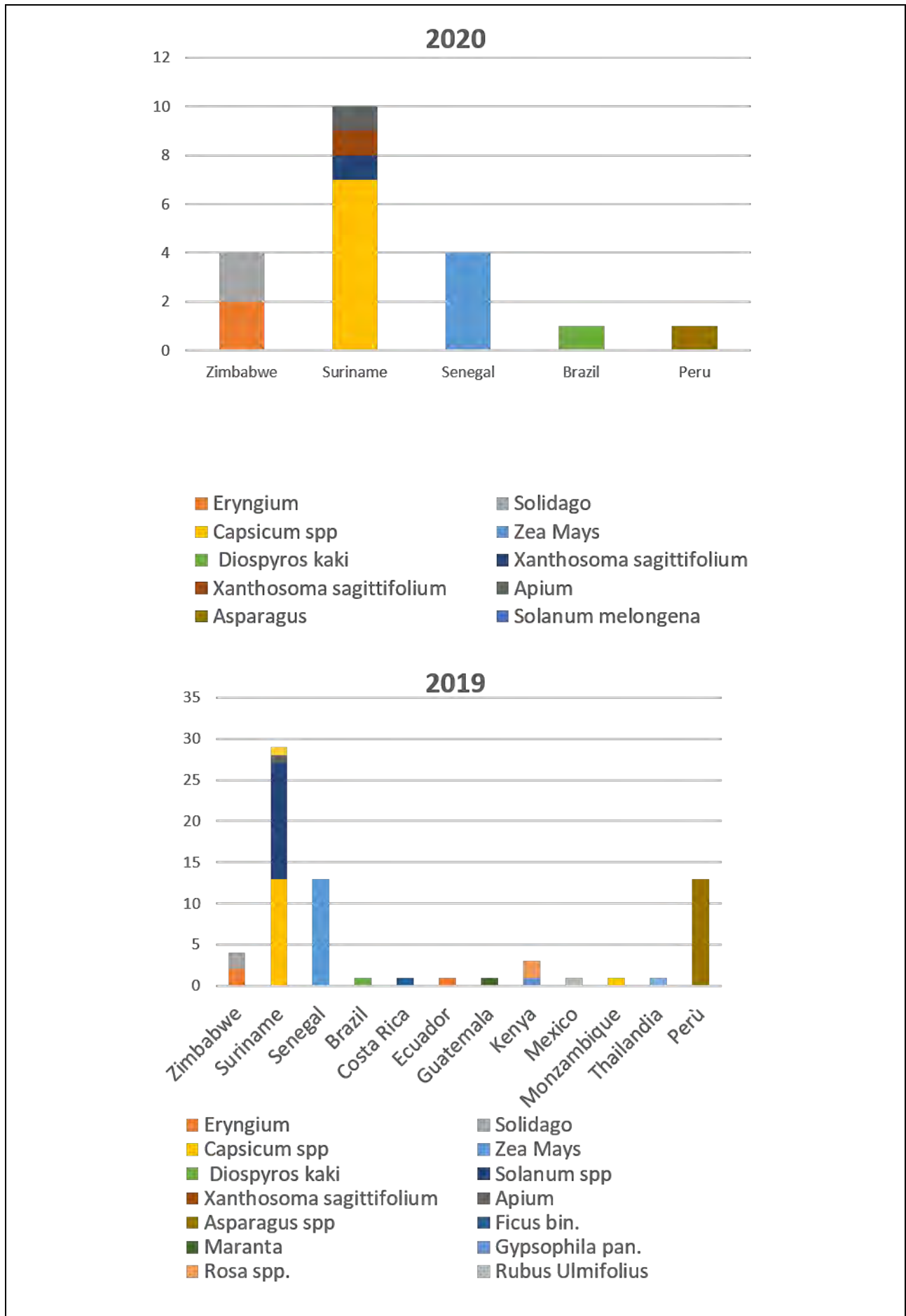
L'ingresso attraverso la dispersione naturale è molto probabile dall'Africa verso le regioni più meridionali italiane: gli adulti sono ottimi volatori e possono disperdersi per centinaia di chilometri (USAID, 2017). Anche i venti e la disponibilità degli ospiti influenzano la velocità e la direzione delle migrazioni (Johnson, 1987; USAID, 2017). La falena, infatti, può volare ad altitudini comprese tra 100 e 1.000 m, sfruttando le correnti d'aria. La dispersione assistita dal vento contribuisce in gran parte alla migrazione a lunga distanza (EFSA PLH Panel, 2018).

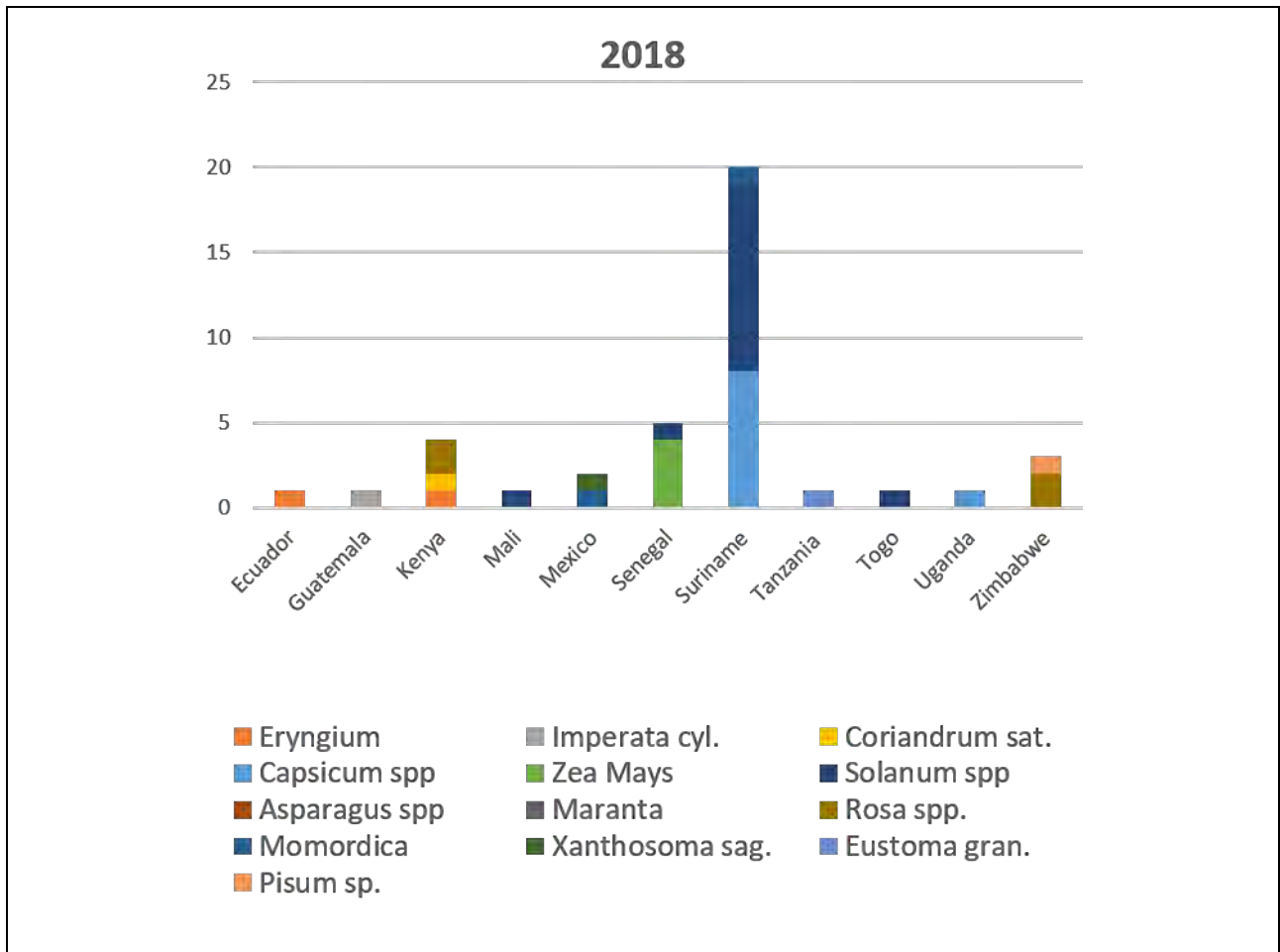
Stante che la prima via possa essere considerata quella naturale, anche il commercio può contribuire alla diffusione della specie: le specie vegetali considerate come potenziale pathway del fitofago, oltre al mais sono, rose recise, asparago, peperoni e melanzane (Europhyt online).

INTERCETTAZIONI ULTIMI 5 ANNI

Negli ultimi 3 anni (2018-2020) le intercettazioni sono state le seguenti:







PARTE C – DIAGNOSI

Normativa di riferimento per Protocolli diagnostici

EUROPEA:

NAZIONALE:

Protocolli standard di riferimento

PM 7 EPPO:

PM 7/124 (1) *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*.

Tipologie diagnostiche previste all'interno del monitoraggio cofinanziato (riportato in IO 05)

- (IV) **Morphological identification** (stereoscopio per osservazioni su trappole o foglie)
- (V) **Microscopically identification** (microscopia ottica con preparato su vetrino dell'individuo)
- (XV) **PCR**
- (XIX) **PCR+Sequencing** (va indicato quando si fa insieme la PCR e si invia al sequenziamento)
- (XX) **Real time PCR**

Identificazione

Identificazione morfologica (Cod. IO 05 IV, V):

La specie può essere confusa con altre afferenti allo stesso genere. Solo specialisti del gruppo possono essere in grado di effettuare un riconoscimento morfologico. Riferimenti si possono trovare in EPPO PM 7/124: basato soprattutto su morfologia genitali (vetrini di microscopia ottica)

La lunghezza del corpo della femmina adulta è di 1,7 cm e l'apertura alare di 3,8 cm. Le ali anteriori sono meno distintamente marcate, vanno da un marrone grigiastro uniforme a una chiazzeria grigio e marrone. Le ali posteriori sono di colore paglierino con margine marrone scuro.

La combinazione dei caratteri dei genitali maschili a livello di valva permette l'identificazione della specie: la valva è molto larga, quasi quadrato; *clavus* corto; stretto processo costale, allungato, dritto, inclinato; ampolla solo leggermente curva; *iuxta* concava alla base e con un processo dorsale; *coremata* composto da un unico lobo. La base della valvola ricorda quella di *S. littoralis*.

La larva presenta sul capo una caratteristica Y capovolta e sulla superficie del dell'ultimo segmento addominale, caratteristiche sono 4 punteggiature che vanno a formare un quadrato.

Identificazione molecolare (Cod. IO 05 XV, XIX, XX):

Può essere condotta mediante l'impiego di PCR real time basata su Taqman (Cod. IO 05 XX). (Eppo PM7/124) PCR e PCR sequencing (Van De Vossenberg & Van Der Straten, 2014). Questo protocollo consente l'identificazione per entrambi i ceppi di riso e mais, ma non fa distinzione tra i due. Ove fosse necessario, i due ceppi possono essere distinti da marcatori genetici specifici del ceppo (Lu et al., 1992; McMichael e Prowell, 1999).

Bibliografia citata

CABI Crop Protection Compendium, 2017. *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm) Datasheet, CABI. Wallingford, Available online: <http://www.cabi.org/cpc/datasheet/5731>

CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International), (2020). Invasive Species Compendium: *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm). Available online: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/29810>

Casmuz, A., Juárez, M.L., Socías, M.G., Murúa M.G., Prieto, S., Medina, S., Willink, E. & Gastaminza, G. (2010). Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* **69**: 209–231.

EFSA, (2018), Pest risk assessment of *Spodoptera frugiperda* for the European Union. *Efsa Journal*, 16(8):5351

EFSA, Baker R, Gilioli G, Behring C, Candiani D, Gogin A, Kaluski T, Kinkar M, Mosbach-Schulz O, Neri FM, Preti S, Rosace MC, Siligato R, Stancanelli G and Tramontini S, (2019). *Spodoptera frugiperda* - Pest Report and Datasheet to support ranking of EU candidate priority pests. *EFSA Journal* 2019;17(6):5731, 61 pp. doi: 10.5281/zenodo.2789779

Eppo, (2015). PM 7/124 *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 45 (3), 410–444

EUROPHYT (European Union Notification System for Plant Health Interceptions), online. EUROPHYT interceptions. Available online [restricted access]: https://webgate.ec.europa.eu/europhyt/cgi-bin/ep_main.cgi?npage=ep_menu.htm

FAO, (2018). Integrated management of the Fall Armyworm on maize A guide for Farmer Field Schools in Africa. 1-126

Hardke, J. T., Lorenz III, G. M., & Leonard, B. R. (2015). Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) ecology in southeastern cotton. *Journal of Integrated Pest Management*, 6(1), 10.

Johnson SJ, 1987. Migration and the life history strategy of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in the Western Hemisphere. *Insect Science Application*, 8 (4/5/6), 543–549.

Lu Y, Adang MJ, Eisenhour DJ and Kochert GD, 1992. Restriction fragment length polymorphism analysis of genetic variation in North American populations of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Molecular Ecology*, 1, 199–208.

McMichael M and Prowell DP, 1999. Differences in amplified fragment-length polymorphisms in fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) host strains. *Annals of the Entomological Society of America*, 92, 175–181.

Meagher Jr RL, Agboka K, Tounou AK, Koffi D, Agbevohia KA, Amouze TR, Adjévi KM and Nagoshi RN, 2019. Comparison of pheromone trap design and lures for *Spodoptera frugiperda* in Togo and genetic characterization of moths caught. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 167(6), 507–516.

Mello da Silva D., A. de Freitas Bueno, K. Andrade, C. dos Santos Stecca, P.M. Oliveira Janeiro Neves, M.C. Neves de Oliveira, (2017). Biology and nutrition of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera Noctuidae) fed on different food sources. *Scientia Agricola*, v.74, n.1, p.18-31

Prasanna B.M., J.E. Huesing, R. Eddy, | V. M. Peschke., (2018). Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management. 109pp

Ramirez-Garcia L, Bravo Mojica H and Llanderal Cazares C, 1987. Development of *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) under different conditions of temperature and humidity. Agrociencia, Mexico,67, 161–171.

SMITH, J.E. 1797. The natural history of the rare lepidopterous insects of Georgia, including their systematic characters, the particulars of their several metamorphoses, and the plants on which they feed. Collected from the observations of Mr John Abbot, many years resident in that country. Vol. I. pp. 1–4.

USAID (United States Agency for International Development), 2017. Pest Risk Assessment of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* in Egypt. Available online: <https://ipmil.cired.vt.edu/wp-content/uploads/2018/03/Egypt-FAW-Risk-Assessment-12-14-17.pdf> [Accessed: 28 April 2020]

Van De Vossenbergh BTLH & Van Der Straten MJ (2014) Development and Validation of Real-Time PCR Tests for the Identification of Four *Spodoptera* Species: *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera littoralis*, and *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Economic Entomology 107(4), 1643–1654.

Autori: Elisabetta Gargani, CREA-DC; ; GdL Monitoraggio Cofinanziato - UE