

Roma, 17|6|2026

# La cybersicurezza del trasporto a temperatura controllata, un problema settoriale con implicazioni generali

**Clara Ricozzi,  
Presidente OITAF**

IVECO

LAMBERET

Petit Forestier  
ICE

ROLFO  
ICE

SV  
Noleggio

tecnea

cemafroid  
THE COLD CHAIN EXPERT

TORELLO  
SISTEMI INTEGRATI

DF  
Data Science  
Training Tool

MANITEX  
MANTOVA

## Di cosa parleremo

- La criticità della logistica nel settore alimentare (specie quello refrigerato)
- Non una sola catena di approvvigionamento ma diverse catene
- Le connessioni digitali
- Dalla raccolta dati al controllo remoto
- Minacce diversificate
- Il problema del nemico in casa
- Suggerimenti e raccomandazioni

## La criticità della logistica nel settore alimentare (specie quello refrigerato)

Alcuni numeri:

- 85% dei consumi alimentari in Italia passa dalla Distribuzione Moderna (GDO, distribuzione organizzata federata) (dato Federdistribuzione)
- Circa il 70% dei consumi è rappresentato da prodotti confezionati all'origine in tutti i canali (dati Nielsen)
- Il 40% dei consumi alimentari in volume appartiene alla categoria del fresco e freschissimo (fonti varie)
- Nel 2025 in media gli italiani hanno effettuato 118 atti d'acquisto alimentare per consumo domestico (dato YouGov) on e off-line

## La criticità della logistica nel settore alimentare (specie quello refrigerato)

Altri numeri:

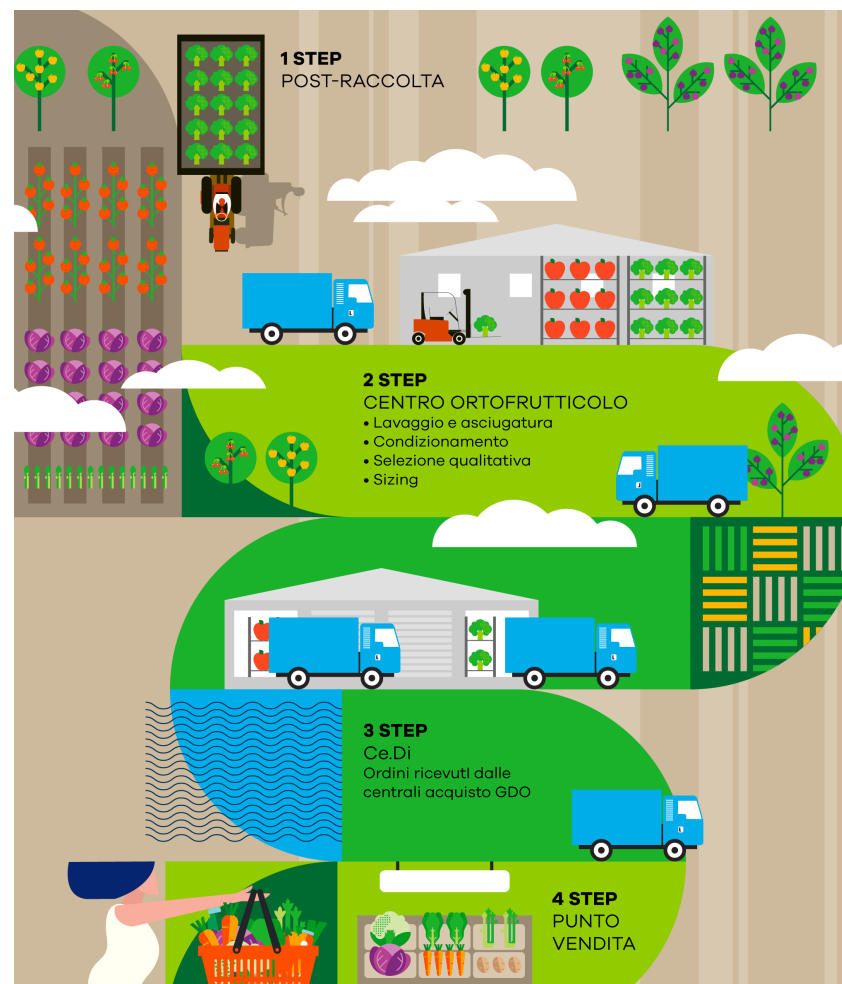
- In una città come Milano (1,3 milioni di abitanti residenti più un milione circa di pendolari stabili più 700 mila pendolari occasionali):
  - vengono consegnate 11.200 tonnellate di merci B2B al giorno con 60.000 spedizioni e 900 tonnellate B2C con 150.000 spedizioni
  - circa il 20% delle spedizioni è legato all'alimentare, ma i dati sono confusi per quanto riguarda le consegne degli artigiani e del conto proprio (panetterie, mercati rionali, etc.) per cui la quota potrebbe anche essere maggiore (dati AMAT)
- Le grandi tempeste invernali del 2019 in Europa centrale e occidentale, con blocco della logistica, hanno dimostrato che le scorte di cibi freschi (al netto degli accaparramenti) non superano le 48 ore di consumo nei centri urbani

## Non una sola catena di approvvigionamento ma diverse catene

- Abbiamo visto solo l'ultima parte della logistica alimentare, la distribuzione
- Quella che sta subito a monte si compone di diverse separate linee, definite da una serie di fattori che, semplificando, si possono enumerare come origine, modalità di consumo, deperibilità, natura
- Oltre alle materie prime, le catene del settore comprendono anche quelle per le sostanze che vengono utilizzate nei processi di trasformazione e di conservazione dei cibi, per esempio l'ossigeno, l'ammoniaca, l'anidride carbonica, l'azoto e molte altre, come gli additivi, i conservanti, i gas refrigeranti.

## Un esempio di catena

Qui di fianco un esempio di catena logistica alimentare quella della frutta e verdura (tratto dal Quaderno Ortofrutta OITAF)



## Le connessioni digitali

- Considerando le fasi di trasporto, in Italia circolano circa 150.000 "oggetti" refrigerati, di cui circa 120.000 con certificato ATP e il resto un misto di veicoli refrigerati non ATP dedicati al traffico non alimentare (farmaci, cosmetici, prodotti chimici), casse isolate di tutte le dimensioni e shipping container multimodali, tutti non-ATP
- Per i veicoli ATP, la certificazione prevede che a bordo siano presenti dei rilevatori di temperatura in grado di registrarne i livelli nel vano o nella cassa di carico durante il trasporto (ogni 20 minuti al minimo). Questi rilevatori secondo il tipo possono essere offline, online o entrambi, secondo la modalità di messa disposizione dei dati all'utente. La tendenza è verso l'online.

## Le connessioni digitali

- Nell'online i dati vengono inviati tramite rete cellulare (gli shipping container usano modalità miste), con tecnologia LTE con back-up a 2G (GPRS). La comunicazione avviene quindi direttamente dal sensore alla destinazione, che è costituita da un sistema di tracciamento in capo al gestore del veicolo
- Le informazioni trasmesse contengono i dati di temperatura ma sempre più spesso anche la posizione (ma vedi slide successiva)
- La proprietà dei veicoli è frammentata (la più grande flotta ATP supera di poco le 2000 unità), mentre nella gestione c'è concentrazione, con servizi multi-cliente, spesso in cloud, che si occupano anche di 15.000 nodi

## Dalla raccolta dati al controllo remoto: conseguenze

- La tendenza oggi in atto è il passaggio dalla trasmissione monodirezionale (raccolta dati), ad una bidirezionale. Inoltre, per migliorare il monitoraggio si aumentano i sensori di bordo, per cui trasmissione e la sua natura, che è monodirezionale sensore-centro. La necessità di migliorare il monitoraggio delle temperature sta però portando ad aumentare il numero dei sensori e quindi a centralizzare i dati del singolo vano per poi inviarli al centro.
- Per motivi di efficienza, la centralizzazione avviene integrando i sensori nel CAN bus (Controller Area Network) oppure in una vera Vehicle Area Network (VAN)
- La comunicazione inoltre diventa bidirezionale: inizialmente si voleva solo calibrare da remoto il gruppo frigo, ma oggi in diversi casi è possibile programmare l'accensione/spegnimento del gruppo frigo da remoto e la programmazione della temperatura

## Dalla raccolta dati al controllo remoto: conseguenze

- Esistono anche sistemi di monitoraggio e controllo remoto che si collegano direttamente al gruppo frigo, senza passare dal monitoraggio dell'autista. I veicoli refrigerati stanno quindi diventando vulnerabili ad attacchi non tanto sul singolo “nodo” ma sull’intera flotta (o flotte, come visto)
- L’attacco potrebbe avvenire, stante la semplicità dei sensori/attuatori con modalità trojan sul sistema di controllo oppure in modalità man-in-the-middle, compromettendo le connessioni di rete. Il successo di un attacco potrebbe portare alla compromissione del carico, specie in momenti in cui la supervisione locale dell’autista sia assente o rilassata, per esempio nelle fasi di sosta notturna. La compromissione può anche essere effettuata in modo da non essere immediatamente rilevabile a un’ispezione visiva, ma manifestarsi in seguito, specie se si tratta di prodotti confezionati (interruzione della catena del freddo).

## Minacce diversificate

- Guardando oltre la fase di trasporto, il nodo della rete di distribuzione alimentare di prodotti deperibili la cui compromissione porterebbe a danni economici e anche strategici più gravi è il centro di distribuzione (Ce.Di.) della grande distribuzione organizzata
- Un attacco al sistema di gestione dei frigoriferi o a quello di magazzino, se effettuato con successo, può portare al minimo ad un blocco dei rifornimenti ai punti vendita, al massimo alla compromissione degli alimenti stoccati
- Anche il blocco delle consegne, se si trattasse di prodotti freschi e freschissimi non sottoponibili a processi di conservazione a lunga durata (congelamento o surgelamento) porterebbe lo stesso ad una compromissione parziale, che si tradurrebbe in una riduzione più o meno significativa della shelf-life. Questo effetto può anche derivare da attacchi ransomware (es. caso JBS, marzo 2021)

## Il problema del nemico in casa

- Le recenti evoluzioni, e ripetuti episodi, hanno cambiato il modo con cui è necessario affrontare la cybersecurity della logistica e dei trasporti in genere.
- I rischi per la sicurezza degli ITS non provengono solo da violazioni originate da attori esterni al sistema, i cosiddetti cybercriminali, oppure a entità ostili istituzionali che agiscono come cybercriminali.
- È ormai invece chiaro che il rischio si è allargato con l'entrata in gioco di oggetti (veicoli, software, componenti, sistemi) che apparentemente sono neutrali per il sistema, ma invece sono costruiti e governati per servire interessi potenzialmente ostili al sistema, se quest'ultimo si considera come il sistema di sistemi, che governa da un punto di vista tecnologico la mobilità di persone e merci a livello di Unione Europea.

## Il problema del nemico in casa

- In altri settori il cambio di approccio è già avvenuto, basta riferirsi al recente caso dell'esclusione di determinate aziende dalle reti core delle reti 5G in diversi Paesi, non solo europei, per capire il profilo generale del rischio.
- La reazione e le resistenze, anche di attori della UE, dimostra la posta in gioco, dove la convenienza economica immediata (peraltro di un numero limitato di operatori) viene preposta a considerazioni di ordine superiore, nella piena adesione ad un modello economicista del vivere comune.

## Suggerimenti e raccomandazioni

- Adozione degli standard e delle procedure europee di cybersicurezza andando anche oltre la NIS2
- Installazione sui veicoli refrigerati di sistemi di allarme, rivolti all'autista o al responsabile del carico, sulla variazione dei parametri critici, utilizzando sensori isolati da quelli di monitoraggio e su collegamento locale a brevissimo raggio anch'esso isolato
- I sistemi critici, come quello di gestione frigorifera, siano il più possibile isolati dagli altri sistemi del Ce.Di. e dotati di sistemi di allarmi locali indipendenti dai fornitori di servizi di gestione remota, anch'essi attaccabili. Deve inoltre essere possibile disaccoppiare i comandi dal sistema di gestione centrale o operare localmente sulla singola apparecchiatura

## Suggerimenti e raccomandazioni

- Profonda revisione del processo di omologazione di veicoli, apparecchiature e componenti, ma anche un check periodico, per esempio, degli aggiornamenti firmware e software on air, non contro il tampering ma entrando nel merito dei contenuti "legittimi", e inoltre controlli a campione a sorpresa sulle successive serie dello stesso modello
- La semplice certificazione di conformità alle leggi europee, che andrebbe in contrasto, tra l'altro, con la normativa del paese d'origine, non sarebbe sufficiente, e forse persino controproducente. L'alternativa sarebbe il divieto totale di importazione e utilizzo dei prodotti costruiti da soggetti di proprietà o controllo dei Paesi considerati a rischio

# GRAZIE

IVECO

LAMBERET

Petit Forestier  
III

ROLFO  
ICE

SN  
Noleggio

tecnea

cemafroid  
THE COOL CHAIN EXPERT

TORELLO  
ALIMENTI

RF  
RF System  
Software Tool

MANITEX  
MPP