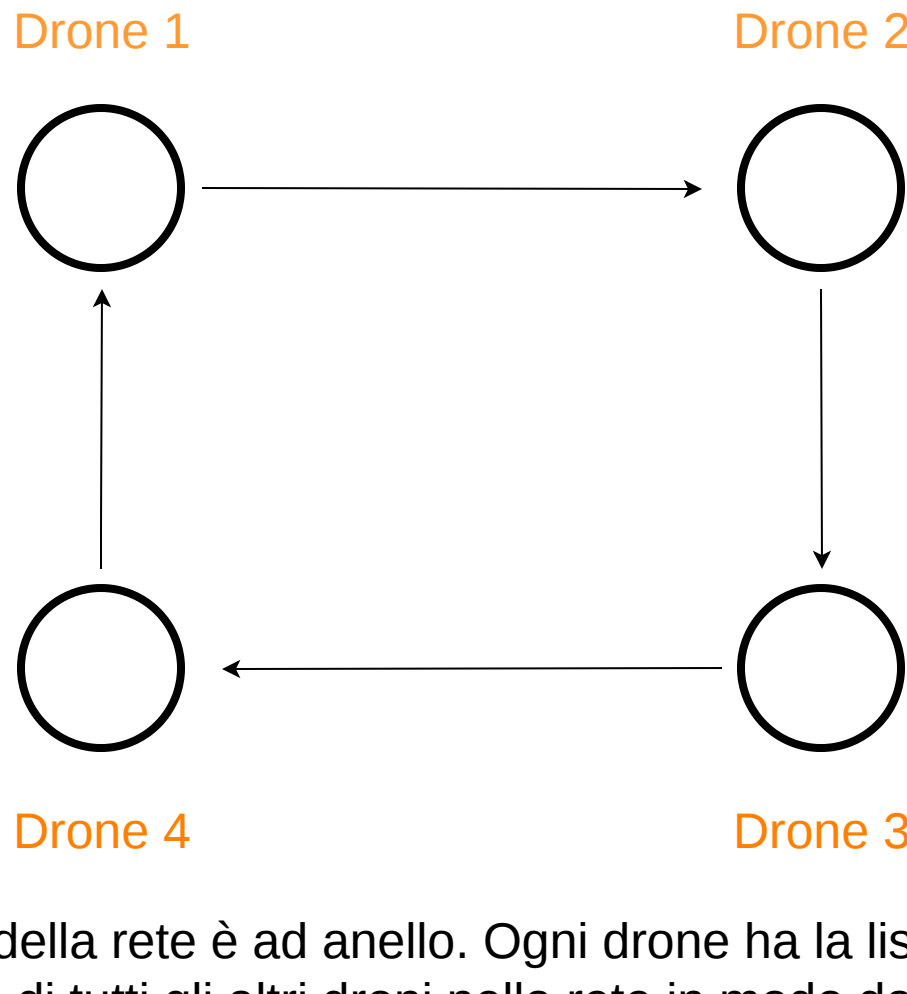


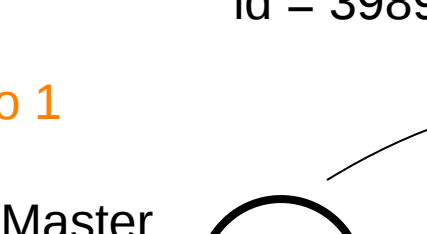
DRONAZON



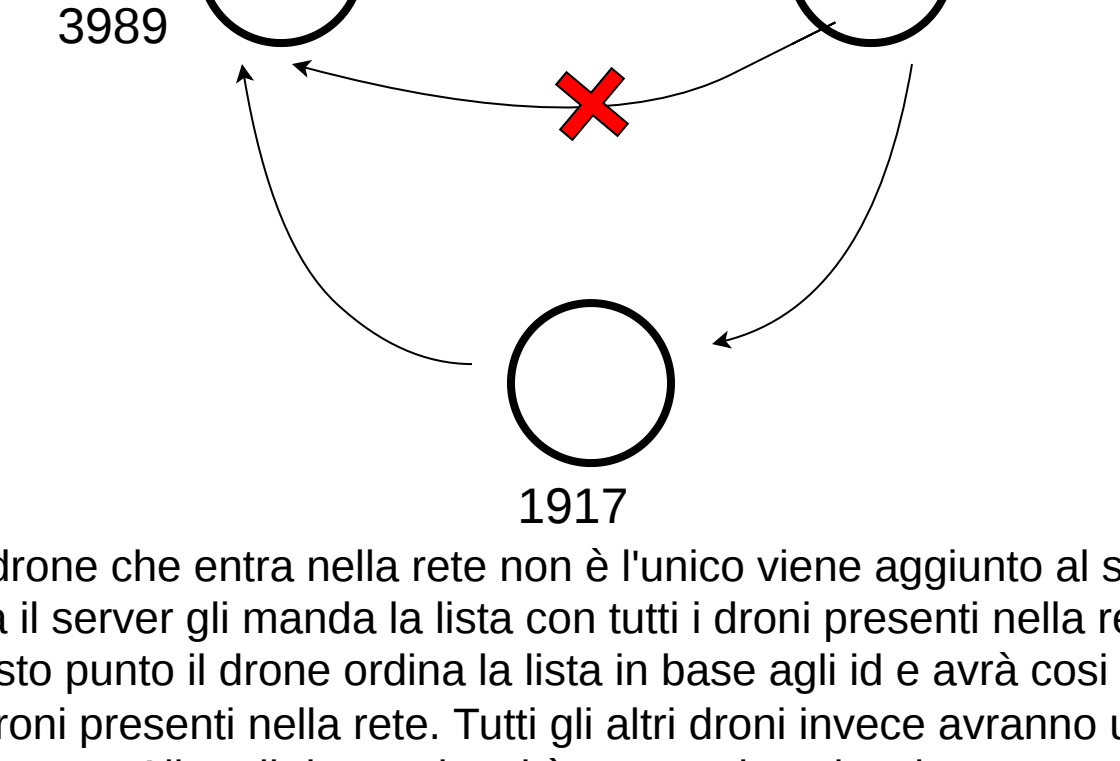
La struttura della rete è ad anello. Ogni drone ha la lista completa e aggiornata di tutti gli altri droni nella rete in modo da poter sapere chi è il drone successivo a lui.

Inserimento drone nella rete

Caso base Se il drone inserito nella rete è l'unico nella rete, viene automaticamente eletto MASTER



Caso 1

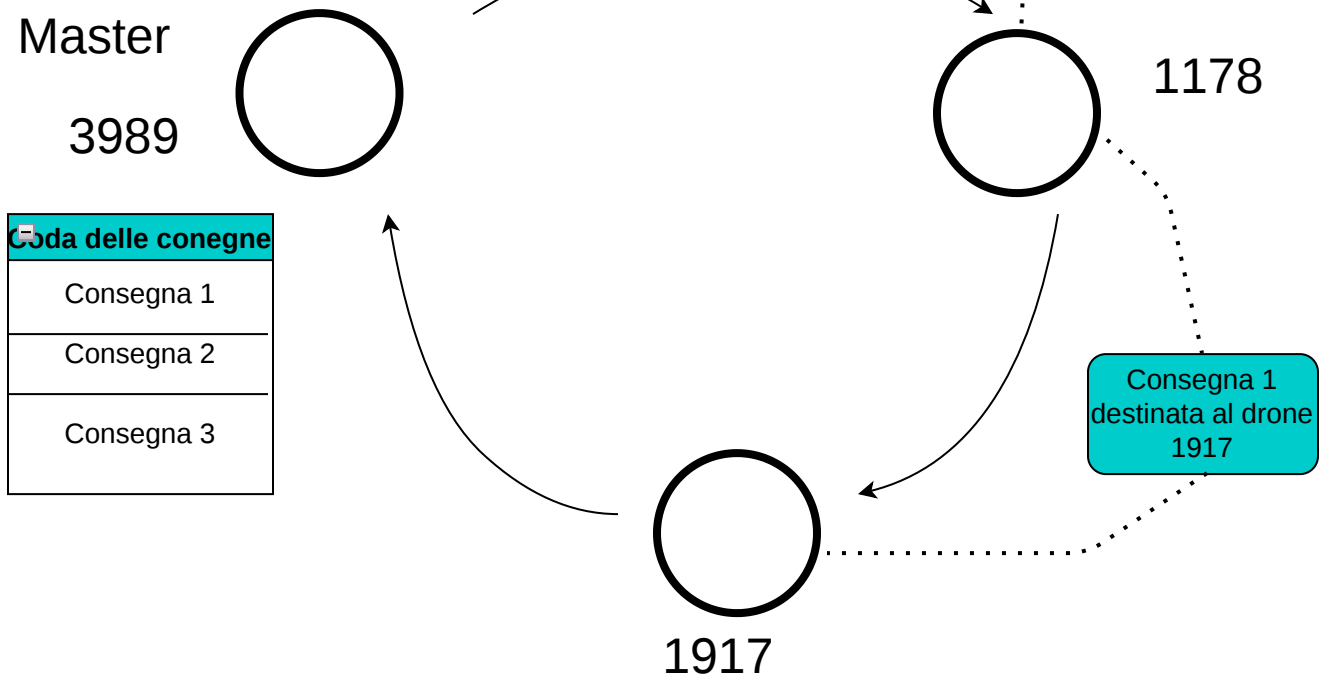


Se il drone che entra nella rete non è l'unico viene aggiunto al server e come risposta il server gli manda la lista con tutti i droni presenti nella rete attualmente. A questo punto il drone ordina la lista in base agli id e avrà così la vista totale dei droni presenti nella rete. Tutti gli altri droni invece avranno una vista non aggiornata. Allora il drone che si è appena inserito si presenta a tutti gli altri mandando il proprio id, porta di ascolto e indirizzo. I droni che ricevono le informazioni aggiungono il drone alla propria lista e riordinano la lista in base all'id. Al termine di tutto questo procedimento tutti i droni avranno la lista aggiornata con tutti i droni presenti nell'anello.

Inoltre un drone appena entrato riceve chi è attualmente il drone master nell'anello.

Gestione delle consegne

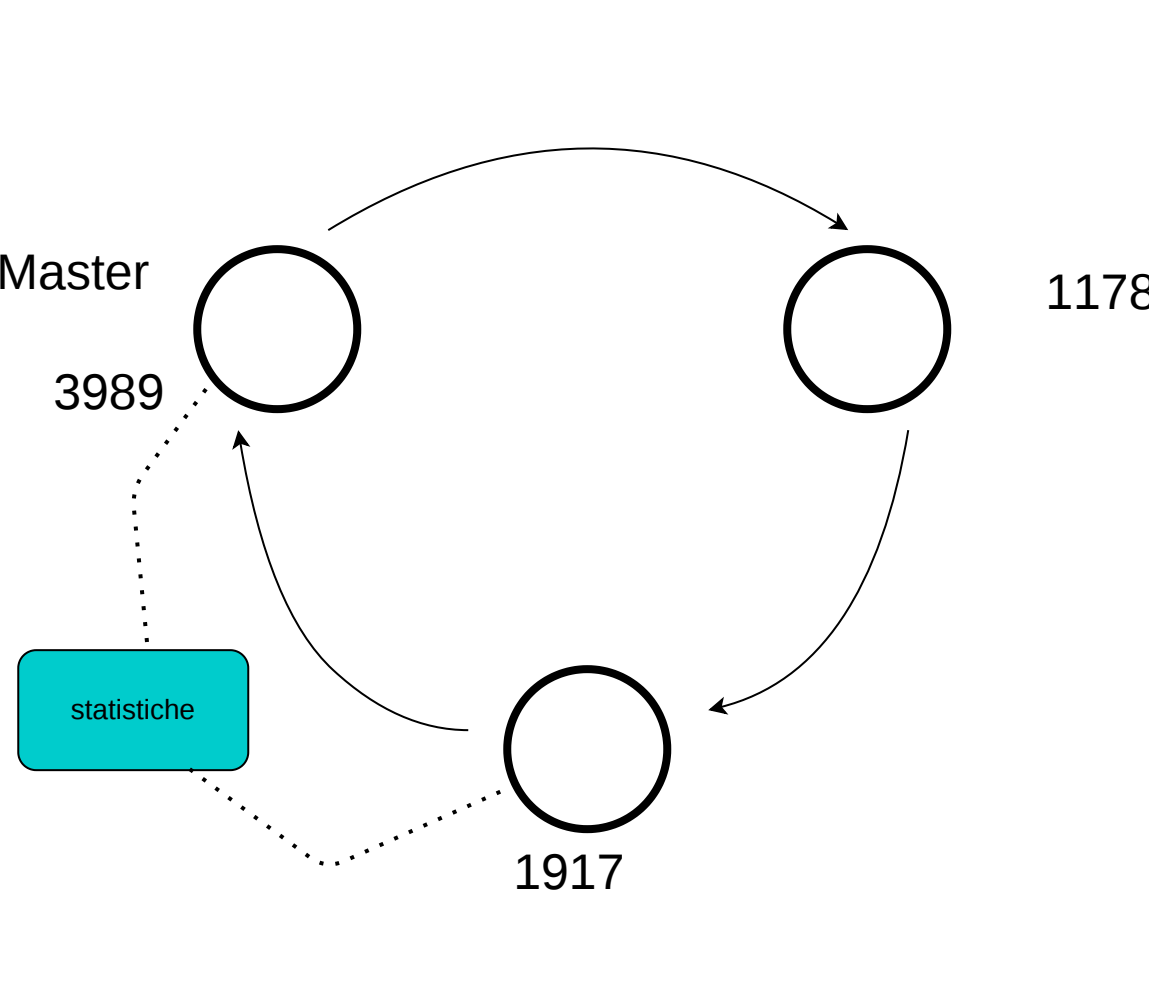
Ogni 5 secondi crea un nuovo ordine che deve essere consegnato con:
- un id,
- una posizione di ritiro e
- una posizione di consegna



Il drone master si sottoscrive al topic e riceve gli ordini tramite il protocollo MQTT da Dronazon. Gli ordini vengono messi in una coda locale del master. Il master inizierà a prendere la prima consegna e assegnerà al drone più vicino al punto di ritiro.

Per mandare la richiesta di consegna il master invia un messaggio nell'anello, il messaggio viaggerà nell'anello fino ad arrivare al drone che deve effettivamente effettuare la consegna. Prima di mandare il messaggio il master setta il drone che deve effettuare la consegna come occupato in modo che non gli venga assegnata una nuova consegna mentre sta svolgendo l'altra.

Invio delle statistiche

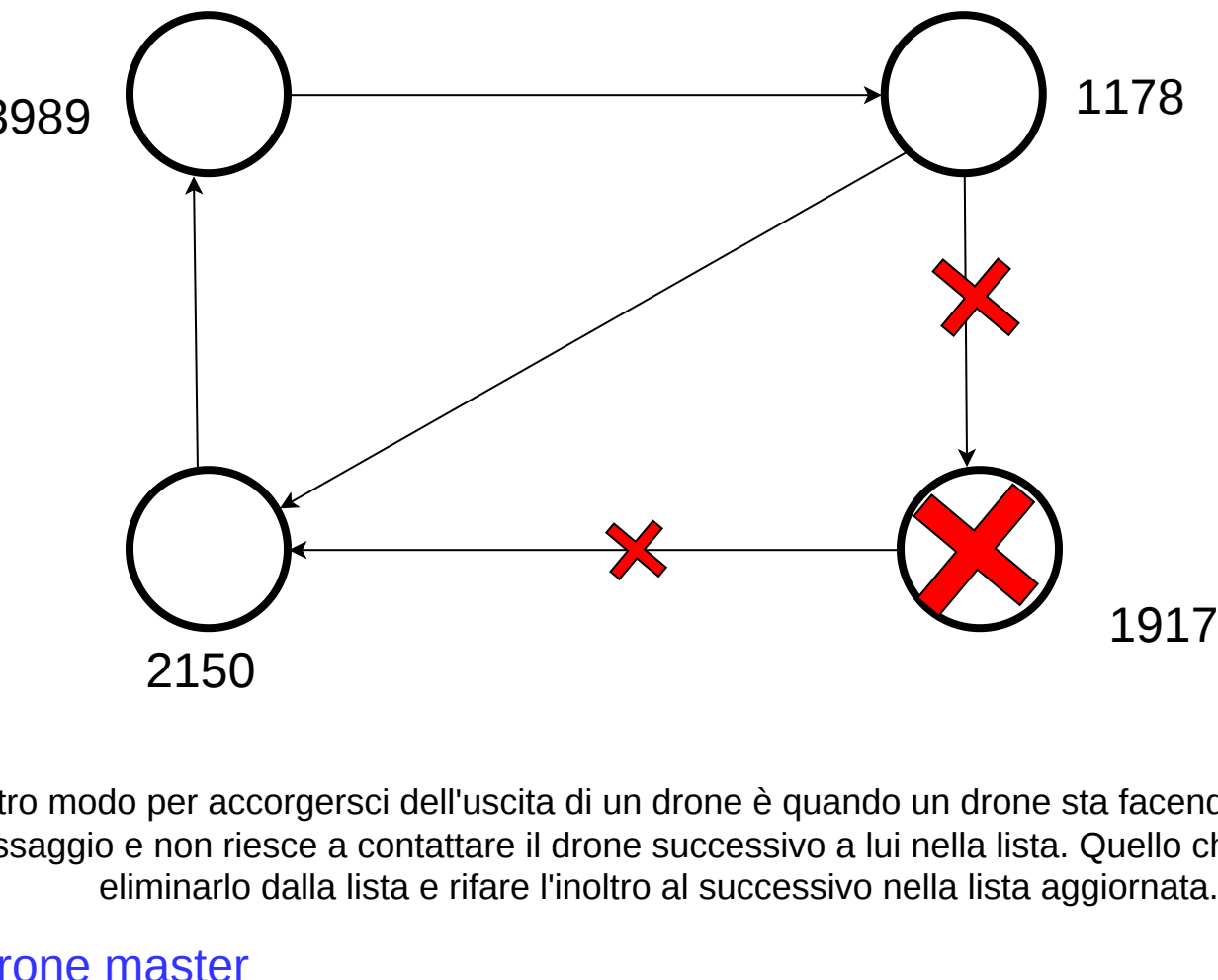


A seguito della consegna dell'ordine da parte di un drone esso invierà direttamente al drone master le statistiche. Il master aggiorna le informazioni inerenti al drone (posizione, batteria) e lo imposta come disponibile a ricevere nuove consegne.

Gestione fallimento dei droni

Ogni drone pinga il successivo, se non riceve una risposta da per certo che il drone successivo è fallito e lo elimina dalla sua lista locale. Il drone master viene a conoscenza del fallimento di un drone che non è il suo successivo nel momento in cui assegna un ordine ad un drone e quell'ordine gira nell'anello fino a tornare a se stesso ovvero il master.

Drone NON master



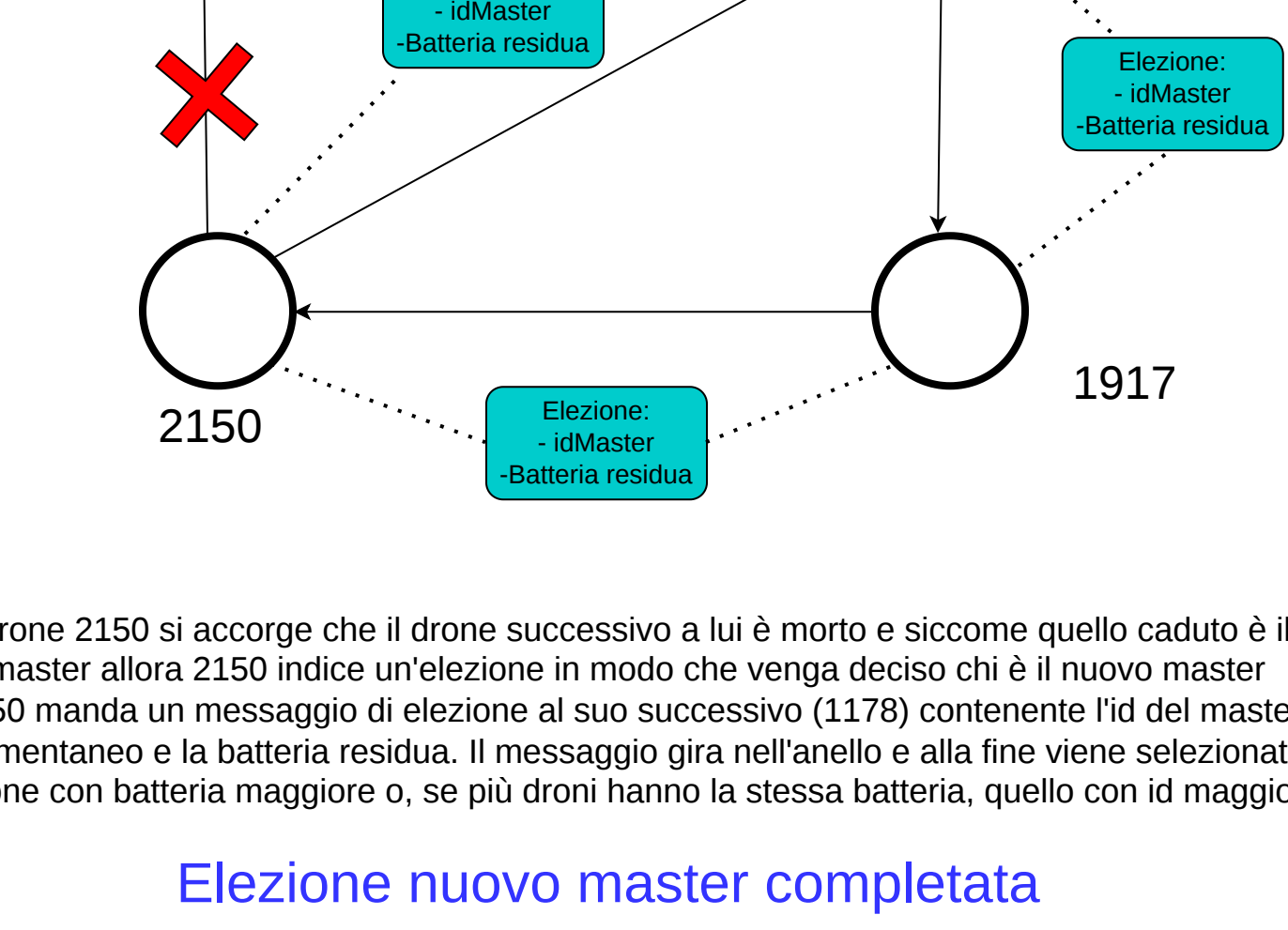
Un altro modo per accorgersi dell'uscita di un drone è quando un drone sta facendo l'invio di un messaggio e non riesce a contattare il drone successivo a lui nella lista. Quello che fa allora è eliminarlo dalla lista e rifare l'invio al successivo nella lista aggiornata.

Drone master

La comprensione che il drone master è caduto avviene nella stessa maniera dei drone non master. Per come è strutturato l'unico drone che può accorgersi che il master è caduto è il drone prima di lui sia attraverso il sistema di ping sia attraverso il fallimento del messaggio inoltrato. Questo perché il master appena calcola a chi è destinata una consegna non controlla se debba farla lui ma manda il messaggio nella rete immediatamente. Così facendo può succedere che il drone prima del master non riesca ad inoltrare il messaggio e si accorgerà del fallimento del master.

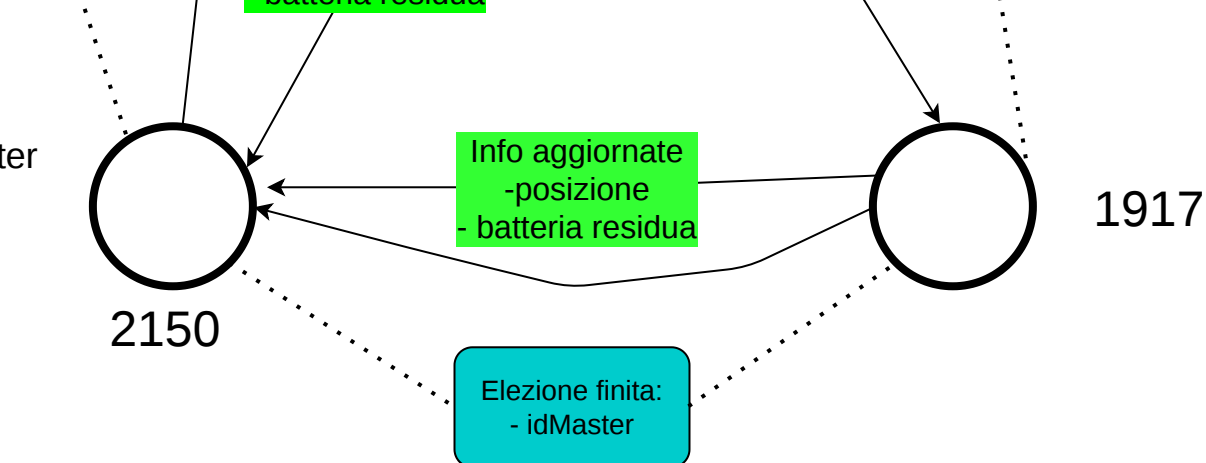
Un ulteriore modo per accorgersi che il master è caduto è quando un drone si inserisce nella rete ma ancora non è iniziata l'elezione. Il drone si accorgerà che non c'è un master e farà partire lui l'elezione.

Elezione nuovo master



Il drone 2150 si accorge che il drone successivo a lui è morto e siccome quello caduto è il master allora 2150 indice un'elezione in modo che venga deciso chi è il nuovo master. 2150 manda un messaggio di elezione al suo successivo (1178) contenente l'id del master momentaneo e la batteria residua. Il messaggio gira nell'anello e alla fine viene selezionato il drone con batteria maggiore o, se più droni hanno la stessa batteria, quello con id maggiore.

Elezione nuovo master completata

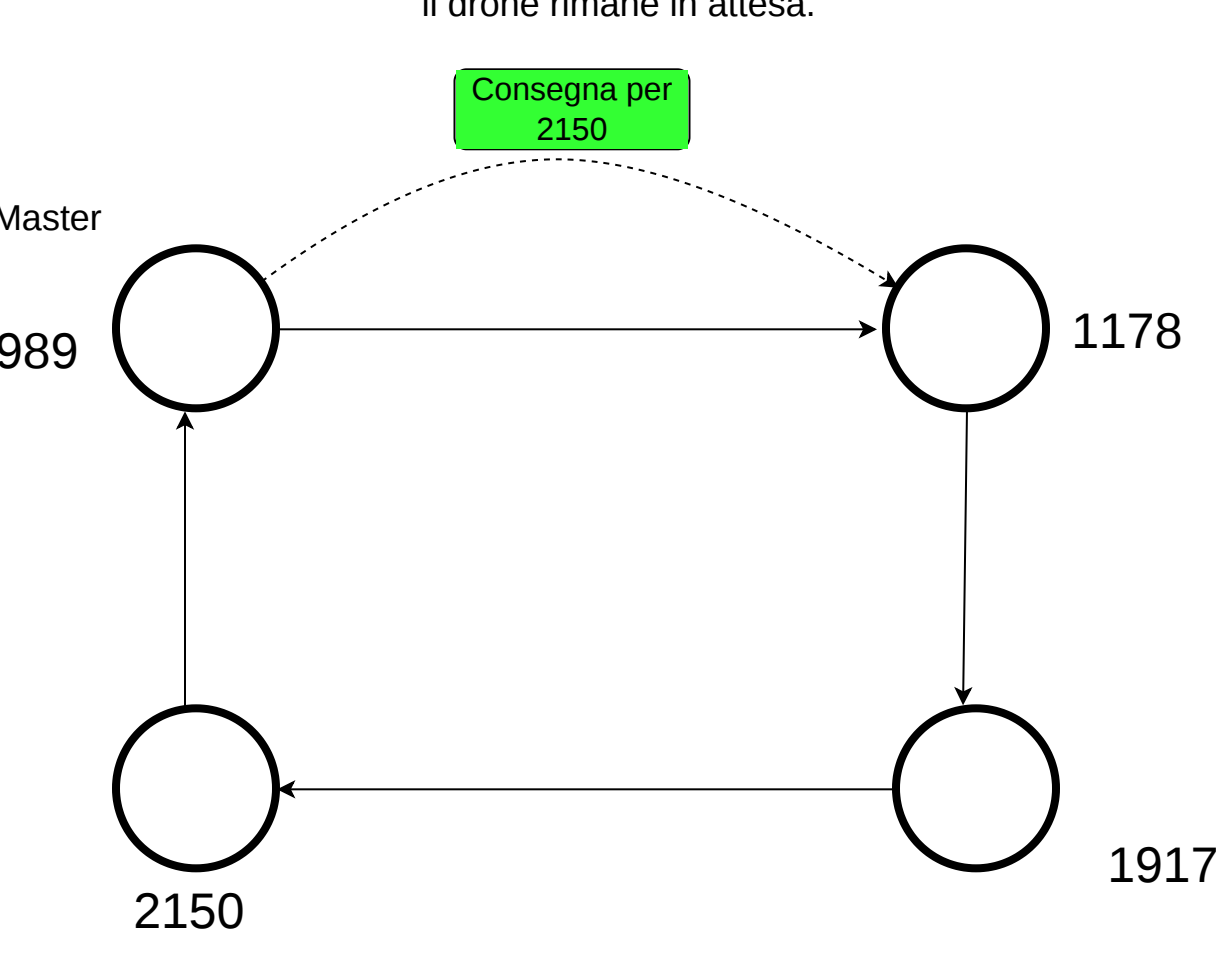


Nel momento in cui il messaggio con l'id del master che sta per essere eletto torna a se stesso significa che è lui il master e parte un nuovo messaggio che indica la fine delle elezioni. Questo messaggio contiene il nuovo id del master, il messaggio gira nell'anello e ogni drone andrà a settare lui come nuovo master. In risposta il drone invia al master le informazioni aggiornate:

- posizione corrente
- batteria residua

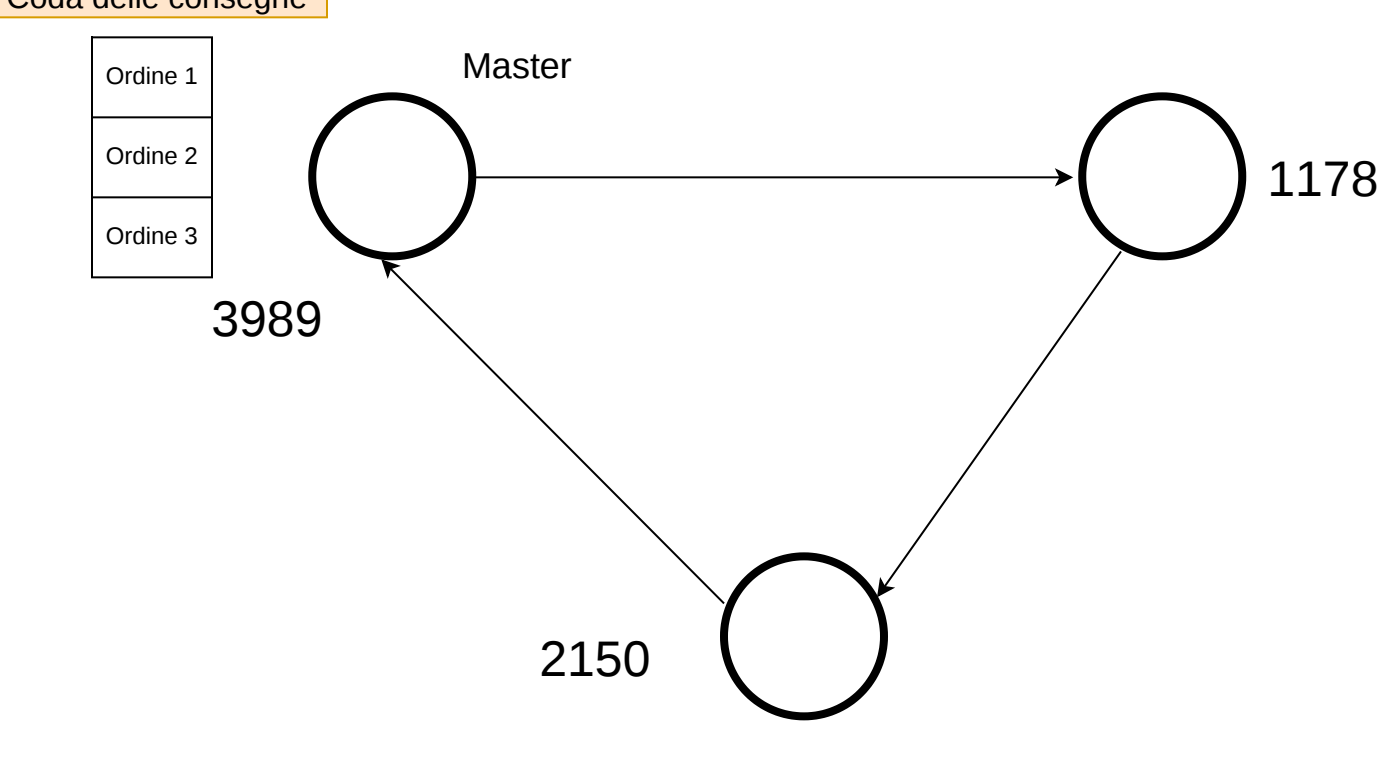
Casi limite

1) Se un drone NON master viene quitato o esaurisce la batteria parte il processo di uscita. Per evitare problemi un drone non può uscire se è in consegna, in forwarding o se ha consegne attribuite dal master (significa che c'è un messaggio con l'ordine da effettuare che sta girando nell'anello e deve ancora arrivare a lui). Finché tutte le condizioni sono soddisfatte il drone rimane in attesa.

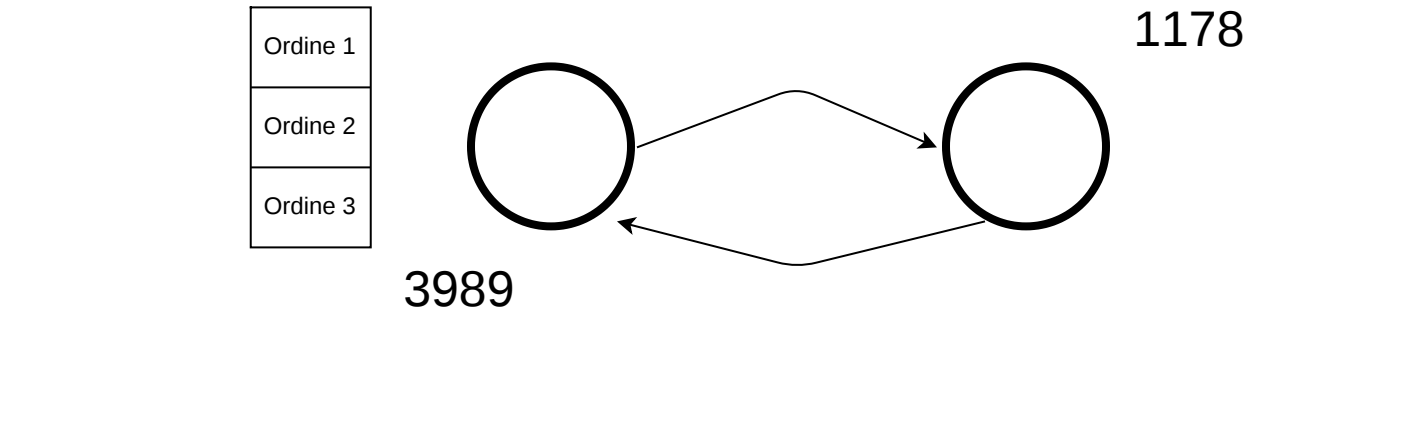
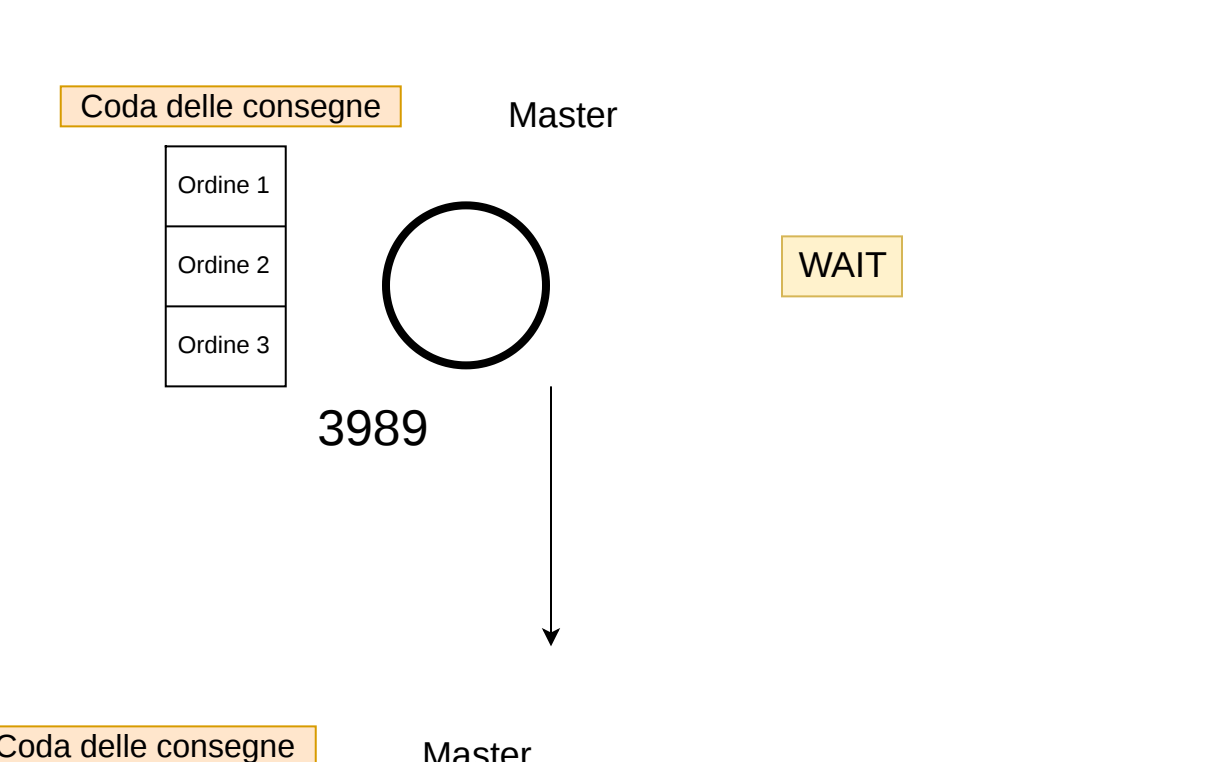


Nell'esempio sopra i droni 1178 e 2150 non potrebbero uscire in quanto il prima sta inoltrando l'ordine al drone successivo mentre 2150 ha un ordine che deve prima finire per uscire.

2) Un drone MASTER invece quando viene quitato deve controllare le condizioni di un drone non master e anche che la coda delle consegne sia vuota. Il master si disconnette dal MQTT e finisce di gestire le ultime consegne.

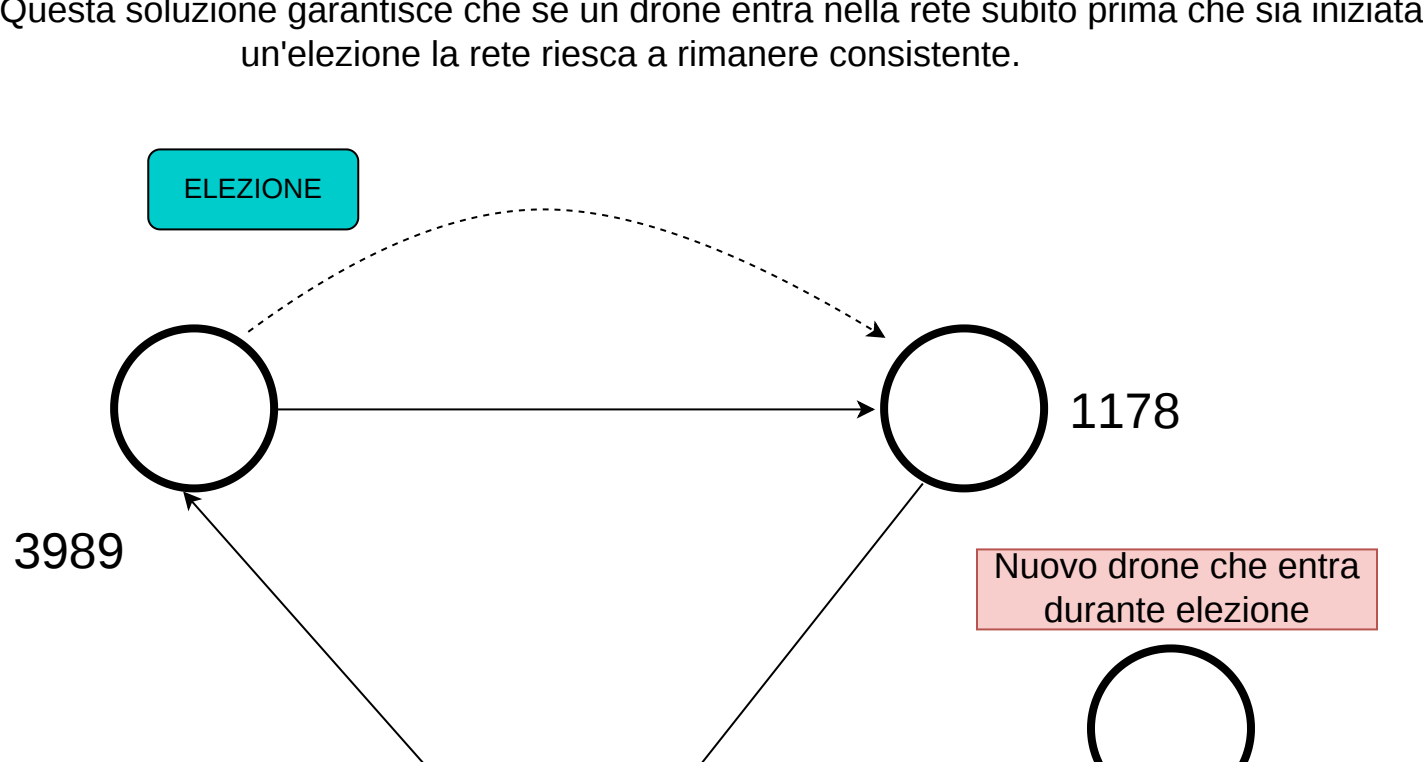


3) Nel caso in cui il master deve uscire e ha ancora ordini nella coda ma si trova da solo nella rete, aspetta fino a quando non entra un nuovo drone nella rete. Nel momento in cui entra esaurisce le consegne e può uscire.

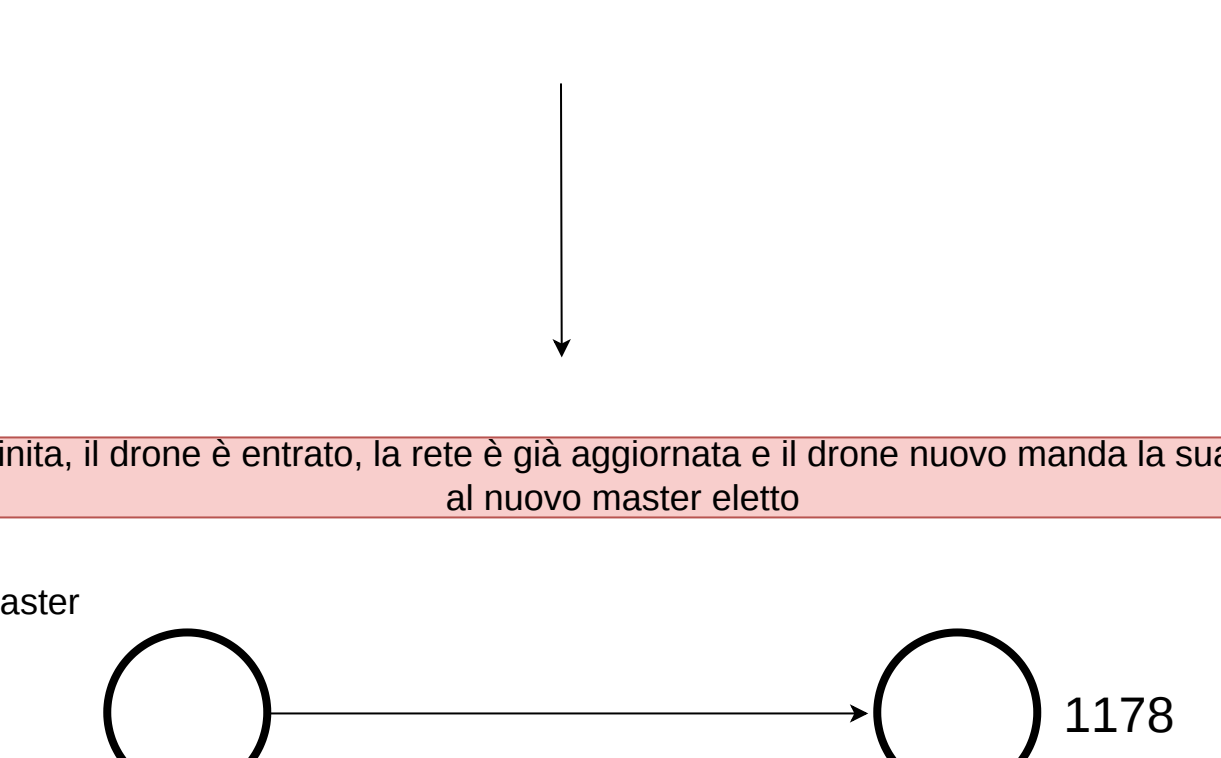


GESTIONE INGRESSO E USCITA DRONI DURANTE ELEZIONE

Se nella rete sta avvenendo un'elezione e un nuovo drone ENTRA nella rete si presenterà agli altri droni riceve l'informazione di chi è il master (il vecchio master) e proverà a mandargli la sua posizione. Se non dovesse riuscire indice una nuova elezione. Siccome c'è già un'altra elezione in atto verrà dropata. Questa soluzione garantisce che se un drone entra nella rete subito prima che sia iniziata un'elezione la rete riesca a rimanere consistente.



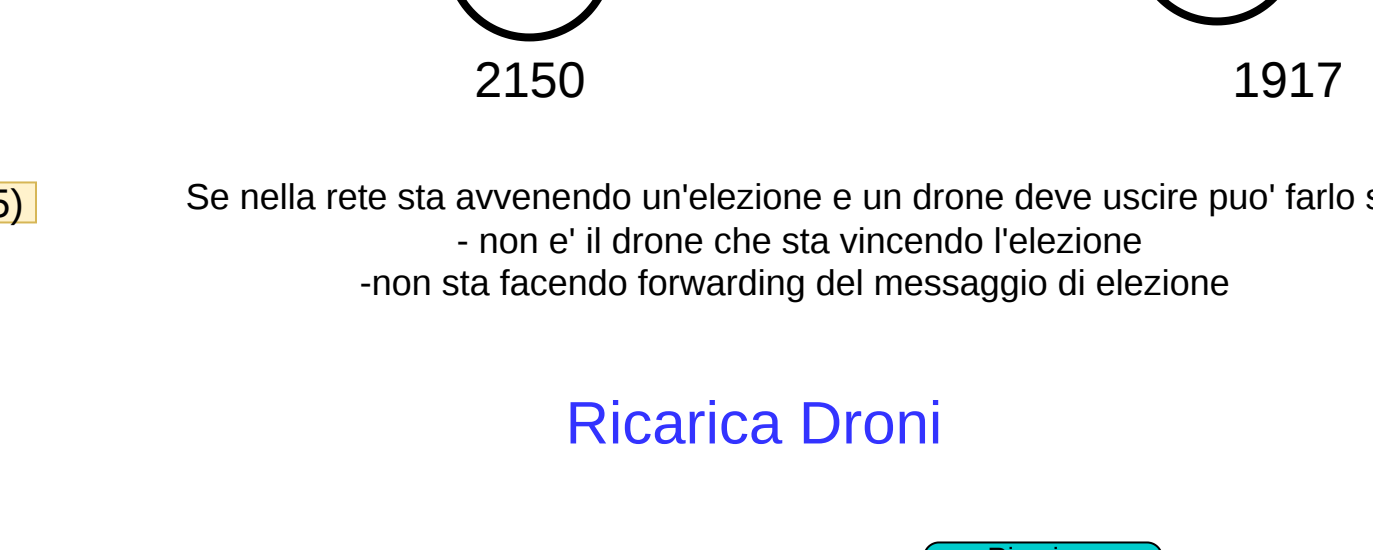
Elezione finita, il drone è entrato, la rete è già aggiornata e il drone nuovo manda la sua posizione al nuovo master eletto



5) Se nella rete sta avvenendo un'elezione e un drone deve uscire può farlo se:

- non è il drone che sta vincendo l'elezione
- non sta facendo forwarding del messaggio di elezione

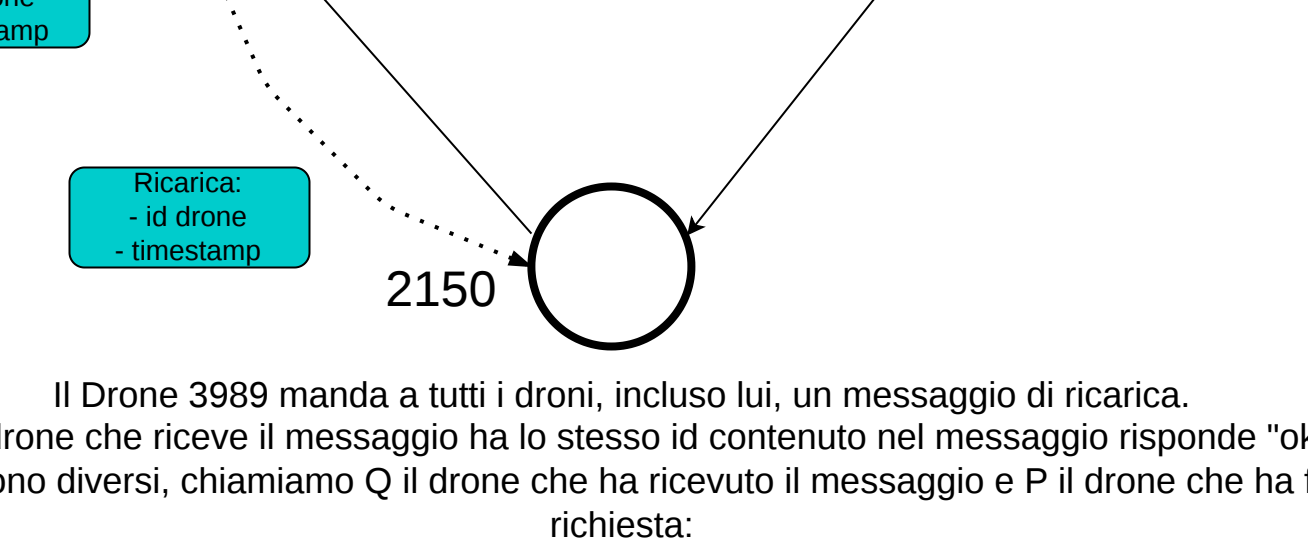
Ricarica Droni



Il Drone 3989 manda a tutti i droni, incluso lui, un messaggio di ricarica.

Se il drone che riceve il messaggio ha lo stesso id contenuto nel messaggio risponde "ok". Se gli id sono diversi, chiamiamo Q il drone che ha ricevuto il messaggio e P il drone che ha fatto la richiesta.

- se Q non sta usando la postazione di ricarica e non la vuole usare in futuro risponde "ok" al drone che ha fatto la richiesta,
- se Q sta usando la postazione di ricarica non risponde e accoda la richiesta in una sua coda,
- Se Q vuole usare la postazione di ricarica ma ancora non lo ha fatto, confronta il timestamp del messaggio con quello nel messaggio inviato con la propria richiesta. Se il ts nel messaggio inviato da P è inferiore allora Q risponde "ok" a P altrimenti Q accoda il messaggio nella sua coda locale.



Quando un drone che ha fatto la richiesta riceve l'ok da tutti gli altri droni allora va in ricarica. Quando ha finito con la ricarica manda l'ok a tutti i processi che ha nella sua coda locale. Sarebbero i droni che vogliono ricaricare ma che hanno fatto la richiesta dopo il drone P.

Casi limite

- Un drone in ricarica non può fare consegne, una volta finita la ricarica il master potrà assegnargli un ordine da consegnare e il drone riprenderà a fare le consegne.
- Un drone in consegna non può andare in ricarica, appena ha finito la consegna il drone inizierà l'operazione di ricarica inoltrando agli altri droni che vuole usare la postazione di ricarica.
- Un drone in ricarica non può uscire a seguito di una "quit", il drone uscirà dopo aver mandato l'ok a tutti gli altri droni.