

# COVID-19 Data Modeling per SEPI (29-03-2022)

## 0. Età

Per evitare l'insorgere di problemi di privacy legati al livello di dettaglio abbiamo definito la **seguente classificazione d'età ridotta**:  $\{[0, 39], [40, 59], [60, 69], [70, 79], [80+]\}$  .

## 1. Sintomi

Riconosciuta la complessità dei dati relativi ai casi sintomatici (molteplice data di insorgenza dei sintomi, talvolta riportati prima e dopo la data di esito positivo del test diagnostico) abbiamo dovuto definire degli **intervalli di plausibilità notevoli** al fine di:

1. tenere conto della variabilità indotta da ritardi strutturali del fenomeno sottostante come il periodo di incubazione ([McAloon et al. \(2020\)](#));
2. sondare la variabilità indotta da ritardi contingenti dovuti all'eterogeneità dei dispositivi diagnostici (i.p. diverso limit of detection) utilizzati come il periodo di positività ([Larremore et al. \(2020\)](#), [Tom, Mina \(2020\)](#), [Cevik et al. \(2020\)](#), [Mallet et al. \(2020\)](#), [Cleary et al. \(2021\)](#), [Boum et al. \(2021\)](#), [Hellewell et al. \(2021\)](#), [Kissler et al. \(2021\)](#));
3. quantificare l'incertezza indotta dalla scelta di un particolare intervallo o soglia;
4. stimare con maggior accuratezza e robustezza l'incidenza di infezioni latenti nel periodo precedente alla conferma del primo caso positivo in modo da poter fissare le condizioni iniziali dei modelli compartimentali basati su equazioni differenziali stocastiche descritti più approfonditamente nel manuale di [Simulation Modeling](#).

Abbiamo quindi definito i seguenti tre intervalli di plausibilità notevoli **complementari**:

- $[data\_positività - 30, data\_positività + 14]$  ;
- $[data\_positività - 20, data\_positività + 14]$  ;
- $[data\_positività - 10, data\_positività + 14]$  .

Pertanto l'**algoritmo** che definisce univocamente l'**effettiva data di insorgenza sintomi** di un paziente dovrebbe operare come segue:

1. Impostare un intervallo di plausibilità;
2. Considerare come effettiva data di insorgenza sintomi quella più prossima al limite inferiore dell'intervallo di plausibilità adottato in modo che ci sia un'unica data di insorgenza sintomi valida per ogni paziente.

## 2. Ricoveri

Definiamo:

- **Reparto:** periodo di residenza in un reparto ospedaliero (di tipo ordinario, intensivo oppure riabilitativo) delimitato dagli eventi notevoli `data_ammissione` e `data_dimissione` ;
- **Ricovero:** successione di periodi di residenza in reparti ospedalieri visitati da un paziente.

In particolare:

- `A0 = ammissione_ordinaria` : ammissione in reparto ordinario ;
- `D0 = dimissione_ordinaria` : dimissione da reparto ordinario ;
- `AI = ammissione_intensiva` : ammissione in reparto intensivo ;
- `DI = dimissione_intensiva` : dimissione da reparto intensivo ;
- `AR = ammissione_riabilitativa` : ammissione in reparto riabilitativo ;
- `DR = dimissione_riabilitativa` : dimissione da reparto riabilitativo .

### 2.1 Ricoveri pre-tempone positivo

Per ciò che concerne tutti i pazienti che possiedono `data_ammissione_x` (con `x = ordinaria` o `x = intensiva`) precedente alla `data_positività` si dovrà procedere impostando `data_positività = data_ammissione_x` .

## 2.2 Ricoveri post-fine percorso

Trascurare i ricoveri avvenuti dopo la `data_fine_percorso`.

## 2.3 Reparti pre-positività

Rimuovere i reparti che avvengono interamente prima della `data_positività` o la cui `data_dimissione` coincide con la `data_positività`.

## 2.4 Giustapposizione e uniformizzazione reparti

SE due reparti successivi sono dello stesso `tipo` allora i due reparti saranno sostituiti da un reparto che avrà come `data_ammissione` la `data_ammissione` del primo e come `data_dimissione` la `data_dimissione` del secondo;

ALTRIMENTI SE due reparti successivi sono di `tipo` diverso ma la `data_ammissione` del secondo non coincide con la `data_dimissione` del primo, allora si porterà la `data_dimissione` del primo alla `data_ammissione` del secondo.

# 3. Quarantene

Definiamo **quarantena** un generico periodo di isolamento imposto ad un qualunque soggetto (sia questo un caso sospetto o un caso confermato) completamente specificato da una `data_inizio_quarantena` ed una `data_fine_quarantena`.

- **Quarantena precauzionale:** un periodo di isolamento imposto ad un caso sospetto completamente specificato da una `data_inizio_quarantena_precauzionale` e una `data_fine_quarantena_precauzionale` tale che `data_fine_quarantena_precauzionale <= data_positività`;
- **Quarantena ordinaria:** un periodo di isolamento imposto ad un caso confermato completamente specificato da una `data_inizio_quarantena_ordinaria` e una `data_fine_quarantena_ordinaria` tale che `data_inizio_quarantena_ordinaria = data_positività`.

### 3.1 Periodo di isolamento o quarantena

Dalla lettura di tutte le ordinanze, i comunicati e le circolari emanati dal Ministero della Salute ed estratto tutti quelli rilevanti per informare la scelta degli estremi di tali intervalli (i.e. che presentassero il numero di giorni di isolamento imposti a casi sospetti o confermati):

1. Ordinanza del 21-02-2020 ;
2. Ordinanza del 28-03-2020 ;
3. Ordinanza del 23-12-2020 ;
4. Circolare del 28-02-2020 ;
5. Circolare del 29-05-2020 ;
6. Circolare del 12-10-2020

si evince che in Italia durante l'anno 2020 (periodo di interesse per cui sono disponibili i dati stratificati per età e stato clinico) sono stati applicate **tre differenti durate del periodo di isolamento o quarantena**:

- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 14$  giorni dal 21-02-2020 al 12-10-2020 ;
- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 10$  giorni con test per gli asintomatici dal 12-10-2020 ;
- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 10$  giorni di cui almeno 3 giorni senza sintomi con test per i sintomatici dal 12-10-2020 ;
- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 21$  giorni dall'insorgenza dei sintomi per i sintomatici dal 12-10-2020 ;
- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 10$  giorni con test dall'ultima esposizione al caso confermato positivo per i contatti stretti di casi confermati positivi dal 12-10-2020;
- $T_{\text{quarantena}} = |data\_fine\_quarantena - data\_inizio\_quarantena| = 14$  giorni senza test dall'ultima esposizione al caso confermato positivo per i contatti stretti di casi confermati positivi dal 12-10-2020.

In Piemonte è stato adottato **un algoritmo prescrittivo di quarantena ed isolamento** descritto in Milani et al. (2021) per tutto l'anno 2020 (periodo di interesse per cui sono disponibili i dati stratificati per età e stato clinico).

## 3.2 Algoritmo di identificazione date effettive di quarantena

Per ciò che concerne l'**effettiva data di fine di quarantena** di un paziente occorrerà operare come segue:

1. SE il paziente possiede `data_fine_quarantena` ALLORA  
`data_fine_quarantena_ordinaria = data_fine_quarantena ;`
2. SE il paziente NON possiede `data_fine_quarantena` E possiede `data_guarigione` o `data_conclusione_percorso` (ASL, SISP) ALLORA  
`data_fine_quarantena_ordinaria = data_guarigione` o  
`data_fine_quarantena_ordinaria = data_conclusione_percorso ;`
3. SE il paziente NON possiede `data_fine_quarantena` E NON possiede `data_guarigione` o `data_conclusione_percorso` (ASL, SISP) E possiede `data_ultimo_negativo` ALLORA `data_fine_quarantena_ordinaria = data_ultimo_negativo`
4. SE il paziente NON possiede `data_fine_quarantena` E NON possiede `data_guarigione` o `data_conclusione_percorso` (ASL, SISP) E NON possiede `data_ultimo_negativo` ALLORA `data_fine_quarantena_ordinaria = data_inizio_quarantena_ordinaria + T_quarantena` (per i dettagli si veda la descrizione dell'algoritmo riportata di seguito).

In generale definiamo:

- `T_quarantena = 14 giorni ;`
- `{data_inizio_quarantena_i}` : l'insieme delle `data_inizio_quarantena` di un paziente ;
- `{data_inizio_quarantena_i < data_positività}` l'insieme delle `data_inizio_quarantena` precedenti alla `data_positività` ;
- `{data_positività, {data_inizio_quarantena_i}}` è l'insieme che contiene sia le `data_inizio_quarantena` sia la `data_positività` ;
- `{selected_data_inizio_quarantena_i}` l'insieme delle `data_inizio_quarantena` di un paziente i cui elementi sono:
  - `selected_data_inizio_quarantena_1 = data_inizio_quarantena_1 ;`
  - `selected_data_inizio_quarantena_2 = min({data_inizio_quarantena_i >`

- $\text{data\_inizio\_quarantena\_1} + T\_quarantena \}$ );
- $\text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_3} = \min(\{\text{data\_inizio\_quarantena\_i} > \text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_2} + T\_quarantena \})$  ;
- ... ;
- $\text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_i} = \min(\{\text{data\_inizio\_quarantena\_i} > \text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_}(i-1) + T\_quarantena \})$  ;
- ... ;
- $\{\text{data\_fine\_quarantena\_i}\}$  : l'insieme delle  $\text{data\_fine\_quarantena}$  di un paziente;
- $\text{data\_ammissione\_x}$  : una generica data di ammissione in reparto ospedaliero con  $x \in \{\text{ordinaria, intensiva, riabilitativa}\}$ ;
- $\text{data\_dimissione\_x}$  : una generica data di dimissione da reparto ospedaliero con  $x \in \{\text{ordinaria, intensiva, riabilitativa}\}$ ;
- $\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}$  : l'insieme delle  $\text{data\_ammissione\_x}$  di un paziente;
- $\{\text{data\_dimissione\_x\_i}\}$  : l'insieme delle  $\text{data\_dimissione\_x}$  di un paziente.

L' **algoritmo** che si occupa di assegnare le date effettive di inizio e fine quarantena ordinaria e precauzionale a ciascun paziente funziona come segue:

1. Se non presenta  $\text{data\_ammissione\_ordinaria}$  E non presenta  $\text{data\_ammissione\_intensiva}$  :
  - $\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale} = \max(\{\text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_i} < \text{data\_positività}\})$  ;
  - SE presenta  $\text{data\_fine\_quarantena}$  E si è assegnata  $\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale}$  , ALLORA  
 $\text{data\_fine\_quarantena\_precauzionale} = \min(\{\text{data\_positività}, \max(\{\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale} < \text{data\_fine\_quarantena\_i} \leq \text{data\_positività}\}) \})$  ;
  - ALTRIMENTI SE non presenta  $\text{data\_fine\_quarantena}$  E si è assegnata  $\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale}$  , ALLORA  
 $\text{data\_fine\_quarantena\_precauzionale} = \min(\{\text{data\_positività}, \text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale} + T\_quarantena\})$  ;

- ALTRIMENTI SE non presenta `data_fine_quarantena` E non si è assegnata `data_inizio_quarantena_precauzionale` , ALLORA non si assegnerà `data_fine_quarantena_precauzionale` ;
- `data_inizio_quarantena_ordinaria` = `data_positività` ;
- SE presenta `data_guarigione` (oppure `data_decesso` ) allora si procede come segue:
  - SE la `data_guarigione` (oppure `data_decesso` ) dista dalla `data_positività` MENO del multiplo di 7 giorni più vicino all'upper whisker della distribuzione di tempo di transizione `P_G` (oppure `P_D` ) allora `data_fine_quarantena_ordinaria` = `data_guarigione` (oppure `data_fine_quarantena_ordinaria` = `data_decesso` );
  - ALTRIMENTI SE la `data_guarigione` (oppure `data_decesso` ) dista dalla `data_positività` PIU' del multiplo di 7 giorni più vicino all'upper whisker della distribuzione di tempo di transizione `P_G` (oppure `P_D` ) E vi è almeno una `data_fine_quarantena` allora `data_fine_quarantena_ordinaria` =  $\max(\text{data\_positività} < \text{data\_fine\_quarantena\_i} < \text{data\_positività} + \text{P\_G\_upper\_whisker})$  (oppure `data_fine_quarantena` allora `data_fine_quarantena_ordinaria` =  $\max(\text{data\_positività} < \text{data\_fine\_quarantena\_i} < \text{data\_positività} + \text{P\_D\_upper\_whisker})$  );
  - ALTRIMENTI SE la `data_guarigione` (oppure `data_decesso` ) dista dalla `data_positività` PIU' del multiplo di 7 giorni più vicino all'upper whisker della distribuzione di tempo di transizione `P_G` (oppure `P_D` ) E NON vi è alcuna `data_fine_quarantena` allora `data_fine_quarantena_ordinaria` = `data_positività` + `P_G_upper_whisker` (oppure `data_fine_quarantena_ordinaria` = `data_positività` + `P_D_upper_whisker` ).
- ALTRIMENTI SE NON presenta `data_guarigione` (oppure `data_decesso` ) allora si procede come segue:
  - SE vi è almeno una `data_fine_quarantena` ALLORA `data_fine_quarantena_ordinaria` =  $\max(\text{data\_positività} < \text{data\_fine\_quarantena\_i} < \text{data\_positività} + \text{P\_G\_upper\_whisker})$  ;
  - ALTRIMENTI SE NON vi è alcuna `data_fine_quarantena` allora `data_fine_quarantena_ordinaria` = `data_positività` + `P_G_upper_whisker` .

2. SE presenta data\_ammissione\_ordinaria O presenta data\_ammissione\_intensiva :

- $\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale} = \max(\{\text{selected\_data\_inizio\_quarantena\_i} < \text{data\_positività}\})$  ;
- $\text{data\_fine\_quarantena\_precauzionale} = \min(\{\text{data\_positività}, \max(\{\text{data\_inizio\_quarantena\_precauzionale} < \text{data\_fine\_quarantena\_i} \leq \text{data\_positività}\})\})$  ;
- SE presenta data\_fine\_quarantena E  $\max(\{\text{data\_fine\_quarantena\_i}\}) \leq \max(\{\text{data\_dimissione\_x\_i}\})$  :
  - SE  $\text{data\_positività} = \min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\})$  ALLORA non si assegneranno le date di quarantena\_ordinaria ;
  - SE  $\min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}) > \text{data\_positività}$  :
    - $\text{data\_inizio\_quarantena\_ordinaria} = \text{data\_positività}$  ;
    - $\text{data\_fine\_quarantena\_ordinaria} = \min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\})$  .
  - Non consideriamo il caso in cui  $\text{data\_positività} > \min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\})$  in quanto questa eventualità è esclusa dal punto 2.1.
- ALTRIMENTI SE presenta data\_fine\_quarantena E  $\max(\{\text{data\_fine\_quarantena\_i}\}) > \max(\{\text{data\_dimissione\_x\_i}\})$  :
  - SE  $\min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}) = \text{data\_positività}$  , ALLORA non si assegneranno le date di quarantena\_ordinaria;
  - ALTRIMENTI SE  $\min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}) > \text{data\_positività}$  :
    - $\text{data\_inizio\_quarantena\_ordinaria} = \text{data\_positività}$  ;
    - $\text{data\_fine\_quarantena\_ordinaria} = \min(\{\text{date\_ammissione\_x}\})$  .
  - Non consideriamo il caso in cui  $\text{data\_positività} > \min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\})$  in quanto questa eventualità è esclusa dal punto 2.1.
- ALTRIMENTI SE non presenta data\_fine\_quarantena :
  - SE  $\min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}) = \text{data\_positività}$  , ALLORA non si assegneranno le date di quarantena\_ordinaria ;
  - SE  $\min(\{\text{data\_ammissione\_x\_i}\}) > \text{data\_positività}$  :
    - $\text{data\_inizio\_quarantena\_ordinaria} = \text{data\_positività}$  ;



- $data\_fine\_quarantena\_ordinaria = \min(\{date\_ammissione\_x\_i\})$ .
- Non consideriamo il caso in cui  $data\_positività > \min(\{data\_ammissione\_x\_i\})$  in quanto questa eventualità è esclusa dal punto 2.1.

## 4. Guarigioni e Decessi

SE NON presenta alcuna  $data\_ammissione\_x$  allora si procede come segue:

- SE presenta  $data\_guarigione$  (oppure  $data\_decesso$ ) E  $data\_guarigione > data\_fine\_quarantena\_ordinaria$  (oppure  $data\_decesso > data\_fine\_quarantena\_ordinaria$ ) ALLORA si correggerà  $data\_guarigione = data\_fine\_quarantena\_ordinaria$  (oppure  $data\_decesso = data\_fine\_quarantena\_ordinaria$ );
- ALTRIMENTI SE NON presenta  $data\_guarigione$  né  $data\_decesso$ , ALLORA si porrà  $data\_guarigione = data\_fine\_quarantena\_ordinaria$ .

ALTRIMENTI SE presenta almeno una  $data\_ammissione\_x$ , si procede come segue:

- SE presenta  $data\_guarigione$  (oppure  $data\_decesso$ ) E  $data\_guarigione \neq \max(\{data\_dimissione\_x\_i\})$  (oppure  $data\_decesso \neq \max(\{data\_dimissione\_x\_i\})$ ) ALLORA si correggerà  $data\_guarigione = \max(\{data\_dimissione\_x\_i\})$  (oppure  $data\_decesso = \max(\{data\_dimissione\_x\_i\})$ );
- ALTRIMENTI SE NON presenta  $data\_guarigione$  né  $data\_decesso$ , ALLORA si porrà  $data\_guarigione = \max(\{data\_dimissione\_x\_i\})$ .

## 5. Sequenze

Definiamo **sequenza o percorso clinico** la successione ordinata degli **eventi notevoli**:

- IQP =  $inizio\_quarantena\_precauzionale$  : inizio della quarantena precauzionale ;
- FQP =  $fine\_quarantena\_precauzionale$  : inizio della quarantena precauzionale ;
- IQO =  $inizio\_quarantena\_ordinaria$  : inizio della quarantena ordinaria ;
- IS =  $inizio\_sintomi$  : insorgenza dei sintomi;

- P = positività : conferma dell'esito positivo del tampone analizzato;
- A0 = ammissione\_ordinaria : ammissione in ricovero ordinario ;
- D0 = dimissione\_ordinaria : dimissione da ricovero ordinario ;
- AI = ammissione\_intensiva : ammissione in ricovero intensivo ;
- DI = dimissione\_intensiva : dimissione da ricovero intensivo ;
- AR = ammissione\_riabilitativa : ammissione in ricovero riabilitativo ;
- DR = dimissione\_riabilitativa : dimissione da ricovero riabilitativo ;
- G = guarigione ;
- D = decesso

che si verificano nelle **date notevoli**:

- data\_IQP = data\_inizio\_quarantena\_precauzionale ;
- data\_FQP = data\_fine\_quarantena\_precauzionale ;
- data\_IQO = data\_inizio\_quarantena\_ordinaria ;
- data\_IS = data\_inizio\_sintomi ;
- data\_P = data\_positività ;
- data\_AO = data\_ammissione\_ordinaria ;
- data\_D0 = data\_dimissione\_ordinaria ;
- data\_AI = data\_ammissione\_intensiva ;
- data\_DI = data\_dimissione\_intensiva ;
- data\_AR = data\_ammissione\_riabilitativa ;
- data\_DR = data\_dimissione\_riabilitativa ;
- data\_G = data\_guarigione ;
- data\_D = data\_decesso .

Di seguito ci occupiamo di:

1. descrivere l'**algoritmo** che genera le serie temporali stratificate per età e stato clinico relative alle sequenze presenti nel line-list database gestito dal CSI Piemonte;
2. riportare un insieme comprensivo ma potenzialmente incompleto di **sequenze** da considerare (utile per effettuare dei check) .

## 5.1 Algoritmo

1. Ciascun paziente avrà una propria sequenza ordinata di eventi (ad esempio (IQP, FQP, IQ0, IS, P, G) ) che si sono verificati in una sequenza ordinata di date (in questo esempio (data\_IQP, data\_FQP, data\_IQ0, data\_IS, data\_P, data\_G) ).
2. Per ogni data (ad esempio data\_IQ0=10/03/2020 ) nella sequenza ordinata di eventi (ad esempio (IQP, FQP, IQ0, IS, P, G) ) si andrà ad aggiungere un'osservazione alla **riga corrispondente alla data** (qui data=data\_IQ0 ) e alla **colonna relativa all'evento per il percorso specifico** (qui colonna iqp\_fqp\_IQ0\_is\_p\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso (IQP, FQP, IQ0, IS, P, G) ).

Evitiamo di riportare anche le rappresentazioni dei datasets di esempio troncati, ovvero privi delle colonne relative a tutte le possibili permutazioni rilevanti, perché si tratterebbe di un semplice passaggio da 4 a 13 eventi notevoli rispetto a quello riportato nell'allegato precedente.

## 5.2 Insieme di possibili sequenze

Riportiamo qui di seguito un insieme comprensivo (ma potenzialmente incompleto) di **percorsi ordinati da prendere in considerazione** (i.e. sia quelli che includono sia quelli che escludono la quarantena ordinaria e/o precauzionale, sia quelli che includono sia quelli che escludono l'insorgenza dei sintomi, sia quelli che includono sia quelli che escludono i ricoveri ordinari e/o intensivi e/o riabilitativi). La suddivisione in **casi notevoli** di questi ultimi è stata concepita per pura comodità e chiarezza espositiva, dunque senza riflettere alcuna richiesta o definizione (e.g. la presenza o meno di flag di sintomaticità per restringere il campione dei pazienti con un certo percorso plausibile).

### Casi Asintomatici

- (IQ0,P,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, guarigione): percorso plausibile per casi asintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IQ0,G) = (positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, guarigione): percorso plausibile per casi asintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,P,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale,

$(\text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi asintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- $(\text{IQP}, \text{FQP}, \text{P}, \text{IQ0}, \text{G}) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi asintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Non Ricoverati e Guariti

- $(\text{IS}, \text{IQ0}, \text{P}, \text{G}) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{IQ0}, \text{IS}, \text{P}, \text{G}) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{IQ0}, \text{P}, \text{IS}, \text{G}) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{IS}, \text{P}, \text{IQ0}, \text{G}) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{P}, \text{IS}, \text{IQ0}, \text{G}) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{P}, \text{IQ0}, \text{IS}, \text{G}) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{IQP}, \text{FQP}, \text{IS}, \text{IQ0}, \text{P}, \text{G}) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(\text{IS}, \text{IQP}, \text{FQP}, \text{IQ0}, \text{P}, \text{G}) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- $(IQP, FQP, IQ0, IS, P, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IQ0, P, IS, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, P, IQ0, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, P, IQ0, G) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, P, IS, IQ0, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, P, IQ0, IS, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{guarigione})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Non Ricoverati e Deceduti

- $(IS, IQ0, P, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQ0, IS, P, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQ0, P, IS, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;

- $(IS, P, IQ0, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQ0, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IQ0, IS, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, IQ0, P, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, IQ0, P, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IQ0, IS, P, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IQ0, P, IS, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, P, IQ0, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, P, IQ0, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, P, IS, IQ0, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi},$

inizio\_quarantena\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,P,IQ0,IS,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari e Guariti

- (IS,IQ0,P,A0,D0,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQ0,IS,P,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQ0,P,IS,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,P,IQ0,A0,D0,G) = (inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IS,IQ0,A0,D0,G) = (positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IQ0,IS,A0,D0,G) = (positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,IQ0,P,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria,

dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IS,IQP,FQP,IQ0,P,A0,D0,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,IS,P,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,P,IS,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,P,IQ0,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,P,IQ0,A0,D0,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IS,IQ0,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQ0,IS,A0,D0,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;



## Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari e Deceduti

- $(IS, IQ0, P, A0, D0, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQ0, IS, P, A0, D0, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQ0, P, IS, A0, D0, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, P, IQ0, A0, D0, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQ0, A0, D0, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IQ0, IS, A0, D0, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, IQ0, P, A0, D0, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, IQ0, P, A0, D0, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,IQ0,IS,P,A0,D0,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,P,IS,A0,D0,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,P,IQ0,A0,D0,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,P,IQ0,A0,D0,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IS,IQ0,A0,D0,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQ0,IS,A0,D0,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Ricoverati Intensivi e Guariti

- (IS,IQ0,P,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQ0,IS,P,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi,

positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione):  
percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQ0,P,IS,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione):  
percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,P,IQ0,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IS,IQ0,AI,DI,G) = (positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IQ0,IS,AI,DI,G) = (positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione):  
percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,IQ0,P,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,IQ0,P,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,IS,P,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQ0,P,IS,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale,

- fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,P,IQ0,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IS,IQP,FQP,P,IQ0,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,P,IS,IQ0,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,P,IQ0,IS,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Ricoverati Intensivi e Deceduti

- (IS,IQ0,P,AI,DI,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQ0,IS,P,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQ0,P,IS,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena

precauzionale;

- $(IS, P, IQ0, AI, DI, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQ0, AI, DI, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IQ0, IS, AI, DI, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, IQ0, P, AI, DI, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, IQ0, P, AI, DI, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IQ0, IS, P, AI, DI, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IQ0, P, IS, AI, DI, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, P, IQ0, AI, DI, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{decesso})$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- $(IS, IQP, FQP, P, IQO, AI, DI, D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso)$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, P, IS, IQO, AI, DI, D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso)$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, P, IQO, IS, AI, DI, D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso)$  : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari-Intensivi e Guariti

- $(IS, IQO, P, A0, D0, AI, DI, G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione)$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQO, IS, P, A0, D0, AI, DI, G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione)$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQO, P, IS, A0, D0, AI, DI, G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione)$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, P, IQO, A0, D0, AI, DI, G) = (inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione)$  : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQO, A0, D0, AI, DI, G) = (positività, inizio\_sintomi,$

- inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,G) = (positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IS,IQP,FQP,IQO,P,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,IQO,IS,P,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,IQO,P,IS,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IQP,FQP,IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - (IS,IQP,FQP,P,IQO,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_sintomi,

inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,P,IS,IQO,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## **Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari-Intensivi e Deceduti**

- (IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQO,IS,P,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQO,P,IS,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (P,IS,IQO,AO,DO,AI,DI,D) = (positività, inizio\_sintomi,



inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;

- (P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,D) = (positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,IQO,P,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQO,IS,P,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQO,P,IS,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,P,IQO,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_sintomi,

inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,P,IS,IQO,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, decesso) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

### **Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari-Intensivi-Riabilitativi e Guariti**

- (IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQO,IS,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQO,P,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_sintomi, positività,

- inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione): percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQ0, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{guarigione})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
  - $(P, IQ0, IS, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{guarigione})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
  - $(IQP, FQP, IS, IQ0, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{guarigione})$ : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - $(IS, IQP, FQP, IQ0, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{guarigione})$ : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - $(IQP, FQP, IQ0, IS, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{guarigione})$ : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
  - $(IQP, FQP, IQ0, P, IS, A0, D0, AI, DI, AR, DR, G) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria},$

ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,P,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IS,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,G) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, guarigione) : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

## **Casi Sintomatici, Ricoverati Ordinari-Intensivi-Riabilitativi e Deceduti**

- (IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso) : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena

precauzionale;

- $(IQ0, IS, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQ0, P, IS, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, P, IQ0, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IS, IQ0, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(P, IQ0, IS, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{positività}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{inizio\_sintomi}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per casi sintomatici a cui non è mai stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IQP, FQP, IS, IQ0, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria}, \text{dimissione\_ordinaria}, \text{ammissione\_intensiva}, \text{dimissione\_intensiva}, \text{ammissione\_riabilitativa}, \text{dimissione\_riabilitativa}, \text{decesso})$ : percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- $(IS, IQP, FQP, IQ0, P, A0, D0, AI, DI, AR, DR, D) = (\text{inizio\_sintomi}, \text{inizio\_quarantena\_precauzionale}, \text{fine\_quarantena\_precauzionale}, \text{inizio\_quarantena\_ordinaria}, \text{positività}, \text{ammissione\_ordinaria},$

dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

- (IQP,FQP,IQO,IS,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, inizio\_sintomi, positività, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IQO,P,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_quarantena\_ordinaria, positività, inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,IS,P,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, inizio\_sintomi, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IS,IQP,FQP,P,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IS,IQO,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_sintomi, inizio\_quarantena\_ordinaria, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;
- (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) = (inizio\_quarantena\_precauzionale, fine\_quarantena\_precauzionale, positività, inizio\_quarantena\_ordinaria,

inizio\_sintomi, ammissione\_ordinaria, dimissione\_ordinaria, ammissione\_intensiva, dimissione\_intensiva, ammissione\_riabilitativa, dimissione\_riabilitativa, decesso): percorso plausibile per sintomatici a cui è stata imposta la quarantena precauzionale;

Dunque le variabili o colonne del dataset finale (di cui riporteremo solo una porzione notevole) saranno:

- data : data relativa al giorno di calendario ;
- età : classe di età;
- stato\_clinico : stato clinico appartenente all'insieme {"SINTOMATICO", "ASINTOMATICO"};
- IQ0\_p\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi asintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso (IQ0,P,G) ;
- i\_qo\_P\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi asintomatici per data di positività della coorte con percorso (IQ0,P,G) ;
- i\_qo\_p\_G : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi asintomatici per data di guarigione della coorte con percorso (IQ0,P,G) ;
- ...
- IS\_iqo\_p\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio sintomi della coorte con percorso (IS,IQ0,P,G) ;
- is\_IQ0\_p\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso (IS,IQ0,P,G) ;
- is\_iqo\_P\_g : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di positività della coorte con percorso (IS,IQ0,P,G) ;
- is\_iqo\_p\_G : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di guarigione della coorte con percorso (IS,IQ0,P,G) ;
- ...
- IS\_iqo\_p\_ao\_do\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio sintomi della coorte con percorso (IS,IQ0,P,A0,D0,D) ;
- is\_IQ0\_p\_ao\_do\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso (IS,IQ0,P,A0,D0,D) ;
- is\_iqo\_P\_ao\_do\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di positività della coorte con percorso (IS,IQ0,P,A0,D0,D) ;



- `is_iqo_p_A0_do_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione ordinaria della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_D0_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione ordinaria della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_do_D` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di decesso della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,D)` ;
- ...
- `IS_iqo_p_ao_do_ai_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio sintomi della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_IQO_p_ao_do_ai_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_P_ao_do_ai_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di positività della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_A0_do_ai_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione ordinaria della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_D0_ai_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione ordinaria della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_do_AI_di_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione intensiva della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_do_ai_DI_ar_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione intensiva della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_do_ai_di_AR_dr_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione riabilitativa della coorte con percorso `(IS,IQO,P,A0,D0,AI,DI,AR,DR,D)` ;
- `is_iqo_p_ao_do_ai_di_ar_DR_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione riabilitativa della coorte con percorso



(IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;

- is\_iqo\_p\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_D : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di decesso della coorte con percorso (IS,IQO,P,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- ...
- IQP\_fqp\_p\_iqo\_is\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena precauzionale della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_FQP\_p\_iqo\_is\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di fine quarantena precauzionale della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_P\_iqo\_is\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di positività della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_IQO\_is\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio quarantena ordinaria della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_IS\_ao\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di inizio sintomi della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_is\_AO\_do\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione ordinaria della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_is\_ao\_DO\_ai\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione ordinaria della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_is\_ao\_do\_AI\_di\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione intensiva della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_is\_ao\_do\_ai\_DI\_ar\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione intensiva della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- iqp\_fqp\_p\_iqo\_is\_ao\_do\_ai\_di\_AR\_dr\_d : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di ammissione riabilitativa della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;

- `iqp_fqp_p_iqo_is_ao_do_ai_di_ar_DR_d` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di dimissione riabilitativa della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;
- `iqp_fqp_p_iqo_is_ao_do_ai_di_ar_dr_D` : serie temporale stratificata per età e stato clinico dei casi sintomatici per data di decesso della coorte con percorso (IQP,FQP,P,IQO,IS,AO,DO,AI,DI,AR,DR,D) ;

Sarebbe utile, al fine di minimizzare gli annerimenti, avere, oltre al dataset di sequenze sopra descritto, un dataset analogo ottenuto trascurando eventi notevoli riabilitativi.

## 6. Tempi di Transizione

Definiamo **tempi di transizione** gli intervalli temporali intercorsi tra eventi notevoli:

- `T_IQP_FQP` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_quarantena_precauzionale` e `fine_quarantena_precauzionale` ;
- `T_FQP_IS` : intervallo di tempo intercorso tra `fine_quarantena_precauzionale` e `inizio_sintomi` ;
- `T_FQP_P` : intervallo di tempo intercorso tra `fine_quarantena_precauzionale` e `positività` ;
- `T_FQP_IQO` : intervallo di tempo intercorso tra `fine_quarantena_precauzionale` e `inizio_quarantena_ordinaria` ;
- `T_IS_P` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `positività` ;
- `T_IS_IQO` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `inizio_quarantena_ordinaria` ;
- `T_IS_AO` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `ammissione_ordinaria` ;
- `T_IS_AI` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `ammissione_intensiva` ;
- `T_IS_G` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `guarigione` ;
- `T_IS_D` : intervallo di tempo intercorso tra `inizio_sintomi` e `decesso` ;
- `T_P_IS` : intervallo di tempo intercorso tra `positività` e `inizio_sintomi` ;
- `T_P_IQO` : intervallo di tempo intercorso tra `positività` e `inizio_quarantena_ordinaria` ;
- `T_P_AO` : intervallo di tempo intercorso tra `positività` e `ammissione_ordinaria` ;

- T\_P\_AI : intervallo di tempo intercorso tra positività e ammissione\_intensiva ;
- T\_P\_G : intervallo di tempo intercorso tra positività e guarigione ;
- T\_P\_D : intervallo di tempo intercorso tra positività e decesso ;
- T\_IQ0\_P : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e positività ;
- T\_IQ0\_IS : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e inizio\_sintomi ;
- T\_IQ0\_A0 : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e ammissione\_ordinaria ;
- T\_IQ0\_AI : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e ammissione\_intensiva ;
- T\_IQ0\_G : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e guarigione ;
- T\_IQ0\_D : intervallo di tempo intercorso tra inizio\_quarantena\_ordinaria e decesso ;
- T\_A0\_D0 : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_ordinaria e dimissione\_ordinaria ;
- T\_A0\_AI : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_ordinaria e ammissione\_intensiva ;
- T\_A0\_G : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_ordinaria e guarigione ;
- T\_A0\_D : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_ordinaria e decesso ;
- T\_D0\_AI : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_ordinaria e ammissione\_intensiva ;
- T\_D0\_G : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_ordinaria e guarigione ;
- T\_D0\_D : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_ordinaria e decesso ;
- T\_AI\_DI : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_intensiva e dimissione\_intensiva ;
- T\_AI\_AR : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_intensiva e ammissione\_riabilitativa ;
- T\_AI\_G : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_intensiva e guarigione ;
- T\_AI\_D : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_intensiva e decesso ;
- T\_DI\_AR : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_intensiva e ammissione\_riabilitativa ;
- T\_DI\_G : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_intensiva e guarigione ;
- T\_DI\_D : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_intensiva e decesso ;

- $T_{AR\_DR}$  : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_riabilitativa e dimissione\_riabilitativa ;
- $T_{AR\_G}$  : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_riabilitativa e guarigione ;
- $T_{AR\_D}$  : intervallo di tempo intercorso tra ammissione\_riabilitativa e decesso ;
- $T_{DR\_G}$  : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_riabilitativa e guarigione ;
- $T_{DR\_D}$  : intervallo di tempo intercorso tra dimissione\_riabilitativa e decesso ;

Richiediamo le **distribuzioni empiriche di tempo di transizione notevoli con binning giornaliero** stratificate per età, stato clinico e temporalmente, con ampiezza dell'intervallo che sarà indicata con  $T$  (periodo minimo o risoluzione temporale).

Il **dataset in output** dovrà essere costituito da più tabelle, ciascuna riportante la distribuzione empirica di un tempo di transizione specifico per una classe d'età, uno stato clinico e temporalmente, con ampiezza dell'intervallo che sarà indicata con  $T$ , con binning giornaliero. Per ogni tupla  $(T\_A\_B, classe\_età, stato\_clinico)$ , la procedura è la seguente:

1. Considerare una tupla  $(T\_A\_B, classe\_età, stato\_clinico)$ , porre il periodo di aggregazione temporale  $T$  a  $T = 0$  giorni ;
2. Aumentare  $T$  di 1 giorno ;
3. Calcolare le distribuzioni empiriche di tempi di transizione relative a ogni intervallo di ampiezza  $T$  in cui il vostro dataset viene suddiviso ;
4. Se non vi sono più NA dovuti alla privacy, salvare il dataset, passare alla prossima tupla e quindi tornare al punto 1. ;
5. Se ancora vi sono NA dovuti alla privacy, salvare il dataset e tornare al punto 2. .

Al fine di chiarire ulteriormente il funzionamento dell'**algoritmo** descritto sopra forniamo un esempio applicativo semplificato qui di seguito:

## 6.1 Dataset di Date Notevoli in INPUT (TRONCATO)

id	età	stato_clinico	data_IQP	data_FQP	data_IQO	data_IS	data_P
1	73	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	03-03-2020
2	75	SINTOMATICO	NA	NA	02-03-2020	03-03-2020	06-03-2020
3	78	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	03-03-2020
4	71	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	04-03-2020
5	70	SINTOMATICO	NA	NA	02-03-2020	02-03-2020	04-03-2020
6	79	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	04-03-2020
7	77	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	05-03-2020
8	78	SINTOMATICO	NA	NA	02-03-2020	02-03-2020	05-03-2020
9	73	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	05-03-2020
10	71	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	04-03-2020
11	78	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	03-03-2020
12	74	SINTOMATICO	NA	NA	02-03-2020	02-03-2020	06-03-2020
13	72	SINTOMATICO	NA	NA	02-03-2020	02-03-2020	06-03-2020
14	70	SINTOMATICO	NA	NA	01-03-2020	02-03-2020	03-03-2020

## 6.2 Dataset di Distribuzione Empirica di T\_IQO\_P per Casi Sintomatici di 70-79 Anni con T=1 in OUTPUT (DA SALVARE come "Distribuzione\_IQO\_P\_70-79\_Sintomatici\_1.csv")

<b>data_inizio</b>	<b>data_fine</b>	<b>T</b>	<b>T_IQ0_P</b>	<b>frequenza_T_IQ0_P</b>
01-03-2020	01-03-2020	1	0	0
01-03-2020	01-03-2020	1	1	0
01-03-2020	01-03-2020	1	2	4
01-03-2020	01-03-2020	1	3	NA
01-03-2020	01-03-2020	1	4	NA
01-03-2020	01-03-2020	1	5	0
01-03-2020	01-03-2020	1	0	0
01-03-2020	01-03-2020	1	1	0
01-03-2020	01-03-2020	1	2	NA
02-03-2020	02-03-2020	1	3	NA
02-03-2020	02-03-2020	1	4	NA
02-03-2020	02-03-2020	1	5	0

**6.3 Dataset di Distribuzione Empirica di T\_IQ0\_P per Casi Confermati di 70-79 Anni sintomatici con T=2 in OUTPUT (DA SALVARE come "Distribuzione\_IQO\_P\_70-79\_Sintomatici\_2.csv")**

<b>data_inizio</b>	<b>data_fine</b>	<b>T</b>	<b>T_IQ0_P</b>	<b>frequenza_T_IQ0_P</b>
01-03-2020	02-03-2020	2	0	0
01-03-2020	02-03-2020	2	1	0
01-03-2020	02-03-2020	2	2	5
01-03-2020	02-03-2020	2	3	4
01-03-2020	02-03-2020	2	4	5
01-03-2020	02-03-2020	2	5	0

## 7. Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) e di Morte (SM)

### Obiettivi

- Stimare le infezioni latenti nel periodo pre-sorveglianza necessarie ad inizializzare alcune variabili e parametri dei modelli di simulazione che dovranno poi essere calibrati sulle incidenze stratificate per età e sequenza estratti come descritto nelle sezioni precedenti. Attualmente questo viene fatto avendo implementato una custom loss per Optim.jl, ma abbiamo già esteso il framework modellistico al fine di tentare un'inferenza bayesiana congiunta parametri & condizioni iniziali;
- Analisi degli eccessi di evento notevole (ammissioni, decessi, etc.) stratificato per causa anche volta a determinare eventuali casi COVID-19 mis-diagnosticati.

### Sintesi

I codici che riportiamo qui di seguito andrebbero utilizzati per costruire un dataset analogo alla sezione 5. Sequenze stratificato per età e per aggregazione di codici di causa nel periodo 2015-2020.

Come si legge nella sezione ministeriale sui ricoveri ospedalieri:

- il sistema di codifica utilizzato per le SDO è l'**ICD-9**;
- il sistema di codifica utilizzato per le SM è l'**ICD-10**.

Poiché le SM risultano disponibili soltanto fino al 2018 ci siamo trovati costretti a considerare soltanto le SDO nell'analisi descritta qui di seguito.

### Età

La classificazione d'età è la medesima descritta nella sezione 0. Età.

### Codici

Al fine di selezionare i codici ICD-10 da convertire mediante il nostro pacchetto [ICD\\_GEMs.jl](#) nei corrispondenti codici ICD-9 rilevanti abbiamo condotto una [rapid review](#) della letteratura con un'attenzione particolare rivolta alle analisi delle schede di morte (SM) registrate in Italia. Questa revisione supporta la scelta del set di codici assegnati a complicazioni e comorbidità associate a COVID-19 che riportiamo qui di seguito.

## Cause Concorrenti O Precipitanti O Antecedenti

ICD-10 Codes	Description	References
U071, U072	COVID-19	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> ; <a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
U071, U072, J09-J189, J80, J849, J96x	COVID-19 + Flu, pneumonia + selected respiratory diseases	<a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
A00-B99	Infectious and parasitic diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
A40-A41	Sepsis	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
A40-A41, B37, B49, B99	Sepsis and infections of unspecified site	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
C00-D48	Neoplasms	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> ; <a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
C00-C96	Neoplasms	<a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
C00-C97	Malignant neoplasms	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
E00-E90	Endocrine, nutritional, and metabolic diseases	<a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
E00-E99	Endocrine, nutritional and	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .



	metabolic diseases of which	
E10-E14	Diabetes	<a href="#">Grippe et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippe et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> ; <a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
E66	Obesity	<a href="#">Grippe et al. (2021)</a> .
E86-E87	Volume depletion and other fluid disorders	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
G30, G31, F01, F03	Dementia and Alzheimer	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
F00–F99	Mental and behavioral disorders	<a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
F00-F03, G30-G31	Dementia and Alzheimer's disease	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
F03, G30	Dementia and Alzheimer's disease	<a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
F01-F03, G30	Dementia and Alzheimer	<a href="#">Grippe et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippe et al. (2021)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
G00-H99	Diseases of the nervous system (excluding Alzheimer)	<a href="#">Grippe et al. (2020)</a> .
I00-I99	Diseases of the circulatory system of which	<a href="#">Grippe et al. (2020)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
I10-I15	Hypertensive heart diseases	<a href="#">Grippe et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippe et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .

		<a href="#">; Grande et al. (2021)</a> ; <a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
I20-I24	Acute ischemic heart diseases	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
I20-I25	Ischaemic heart diseases	<a href="#">Grippio et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippio et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
I26	Pulmonary embolism	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
I48	Atrial fibrillation	<a href="#">Grippio et al. (2020)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
I50	Heart failure	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
I50-I51	Heart failure and other cardiac diseases	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
I60-I69	Cerebrovascular diseases	<a href="#">Grippio et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippio et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> .
J00-J99	Diseases of the respiratory system of which	<a href="#">Grippio et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippio et al. (2021)</a> ; <a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
I00-I09, I90-I99	Other circulatory diseases	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a> .
J00-J06, J20-J39, J60-J70, J80-J86, J90-J96, J97-J99, R09.2, U04	Other diseases of the respiratory system	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
I00-I99	Diseases of the circulatory system	<a href="#">Grande et al. (2021)</a> .
I00-I09, I26-I49, I51, I52, I70-I99	Other disease of the circulatory system	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> .
J09-J18	Infuenza and pneumonia	<a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Grande et al. (2021)</a> .

J09-J189	Flu, Pneumonia	<a href="#">Fedeli et al. (2021)</a>
J40-J47	Chronic lower-respiratory diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> ; <a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
J80, J849, J96x	Selected respiratory diseases	<a href="#">Fedeli et al. (2021)</a>
J81	Pulmonary oedema	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
J00-J11, J30-J39, J60-J70, J82-J848, J85-J99	Other diseases of the respiratory system	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
K00-K99	Diseases of the digestive system	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
K70, K73, K74	Chronic liver diseases	<a href="#">Fedeli et al. (2021)</a>
K70-K77	Chronic liver diseases	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a>
N17-N19	Renal failure	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a> ; <a href="#">CDC-NCHS (2022)</a> ; <a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
N18	Chronic renal failure	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
R00-R99	Symptoms, signs, unspecified	<a href="#">Fedeli et al. (2021)</a> ; <a href="#">Grande et al. (2021)</a>
R570-R571, R573-R579	Shock	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
S00-T98	External causes	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a>

## Complicazioni

ICD-10 Codes	Description	References
A00-A09	Intestinal infections	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
A00–A09, K50–K67	Intestinal complications	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
A00-B99	Some infectious diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
A40-A41, A49, B34, B37, B44, B99	Sepsis and bacterial infections of unspecified site	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
A40–A41, A49, B25–B49, B99, R572	Sepsis, septic shock, and infections	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
C00-D48	Neoplasms	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
D50-D99	Diseases of blood and blood forming organs	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
E10-E14	Endocrine diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
E40-E46	Nutritional disorders	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
E66	Obesity	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
E70-E90	Other diseases of the metabolism	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
E86	Dehydration	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
F00-F99	Mental and behavioural disorders	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
G00-H99	Other diseases of the nervous system	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
G04, G93	Encephalitis, myelitis and encephalomyelitis	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
I00-I09, I27-I45, I47, I52	Specified cardiac diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
I10-I5	Hypertensive heart diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
I20-I24	Myocardial infarction	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .
I21	Acute myocardial infarction	<a href="#">Grippo et al. (2021)</a> .
I25	Chronic ischaemic heart disease	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> .

I26	Pulmonary embolism	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a>
I70-I79, I83-I89, I95-I99	Other circulatory diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
I46	Cardiac arrest	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
I48-I49	Atrial fibrillation and other arrhythmias	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
I50-I51	Heart complications (heart failure and unspecified cardiac disease)	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a>
I60-I64	Acute cerebrovascular accidents	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a>
I80-I82	Phlebitis, thrombophlebitis and thrombosis of peripheral vessels	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
J00-J99	Other respiratory diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
J12-J18, J84, J98	Pneumonia	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
J12-J18, J849	Pneumonia	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
J80-J81	ARDS and pulmonary oedema	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a> ; <a href="#">Grippo et al. (2021)</a>
J80	Adult respiratory distress syndrome (ARDS)	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
J960, J969	Respiratory failure	<a href="#">Orsi et al. (2021)</a>
J96, R04, R06, R09	Respiratory failure and related symptoms	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
K00-K99	Other diseases of the digestive system	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
K50-K67	Other diseases of intestine and peritoneum	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
K70-K77	Chronic liver diseases	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>
M00-M99	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	<a href="#">Grippo et al. (2020)</a>

N00, N04, N17, N19	Kidney failure	<a href="#"><u>Grippo et al. (2020).</u></a>
N17, N19	Renal failure	<a href="#"><u>Grippo et al. (2021).</u></a>
N00-N99	Other diseases of the genitourinary system	<a href="#"><u>Grippo et al. (2020).</u></a>
R04-R09	Symptoms and signs involving the respiratory system	<a href="#"><u>Orsi et al. (2021).</u></a>
R57	Shock	<a href="#"><u>Grippo et al. (2020).</u></a>
R57 (excluding R572)	Shock (cardiogenic)	<a href="#"><u>Grippo et al. (2021).</u></a>
R65	Systemic inflammatory response syndrome (SIRS)	<a href="#"><u>Orsi et al. (2021).</u></a>
S00-T98, V01-Y98	External causes	<a href="#"><u>Grippo et al. (2020).</u></a>