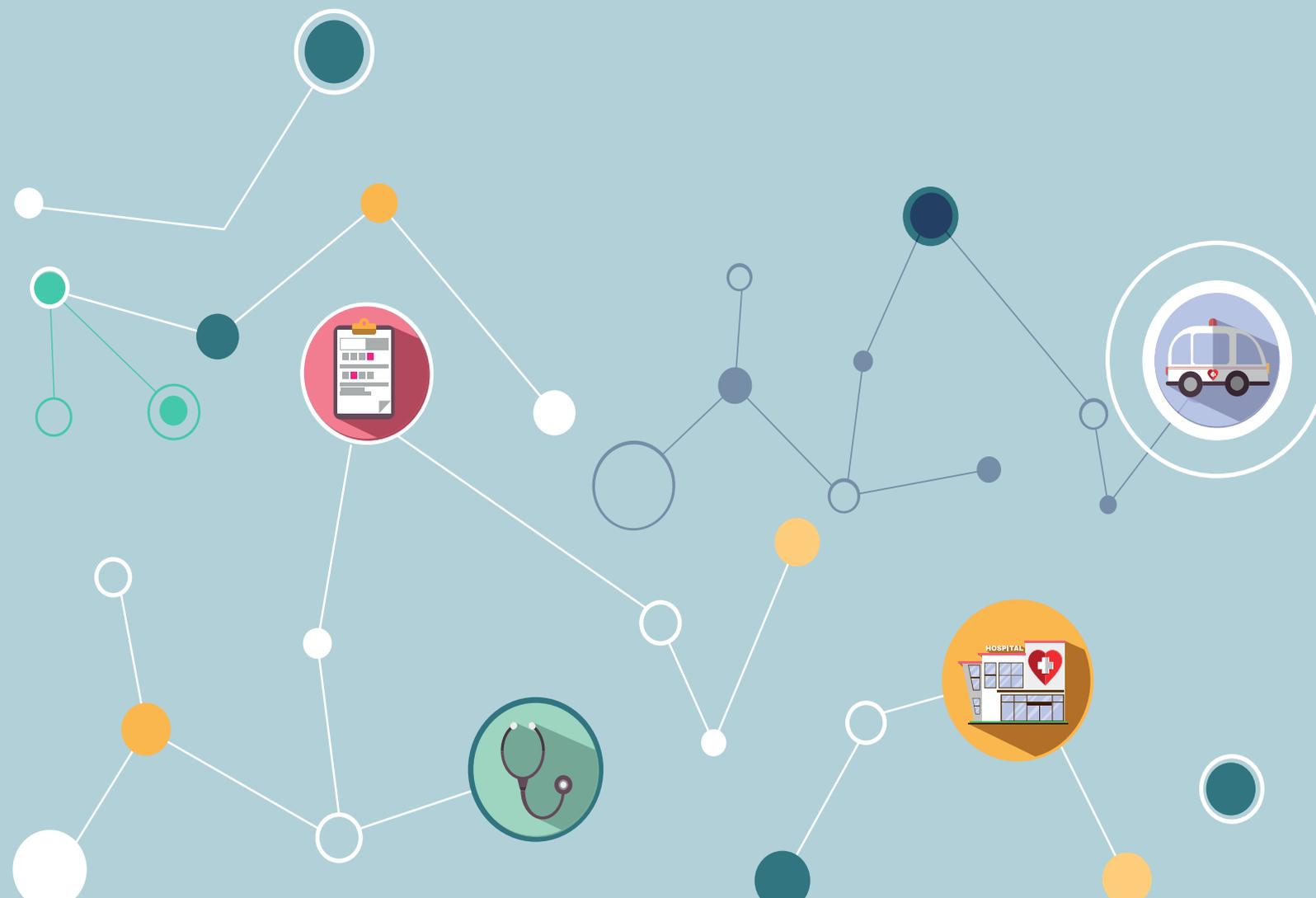


Ricostruzione di scenari dell'epidemia Covid-19 in Toscana

Rapporto

14 aprile 2020



A cura di:

ARS Toscana

UO Epidemiologia ASL Nord-Ovest

UFC Epidemiologia ASL Centro

UOC Sistema Demografico ed Epidemiologico ASL Sud-Est

L'andamento per provincia riflette anche quello per ASL che vede nella Nord-Ovest l'area più colpita seguita dalla Centro e poi la Sud-Est (238, 195 e 143 casi per 100mila circa, contro 198 di media).

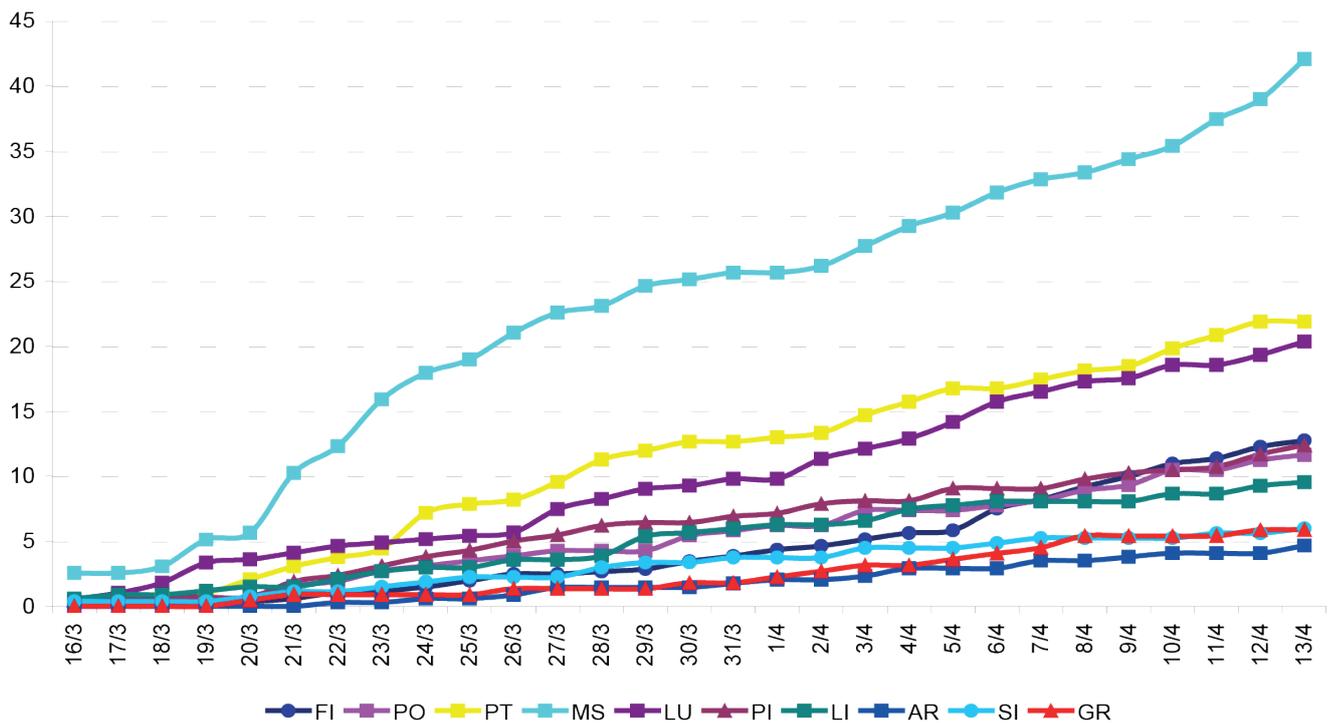
c. Andamento dei decessi per Covid-19

L'attuale tasso di mortalità grezzo per Covid-19 in Toscana è pari a 13,8 per 100mila abitanti. Al momento, complici le differenze temporali nell'evoluzione dell'epidemia, si tratta di un valore decisamente inferiore a quello osservato in Lombardia (108 per 100mila), Emilia-Romagna (58,6 per 10mila) e in molte altre regioni italiane.

L'andamento provinciale dei decessi risente ovviamente di quanto osservato per i contagiati totali. La provincia di Massa e Carrara è quella maggiormente colpita.

Trattandosi di stime grezze basate su numeri assoluti è possibile che le differenze osservate dipendano in parte anche dalle diverse caratteristiche anagrafiche (età e genere) che le popolazioni di contagiati a livello provinciale potrebbero avere tra loro. Come per i casi, sono i territori delle province a Sud della Toscana (Siena, Arezzo e Grosseto), ad avere tassi di mortalità più contenuti.

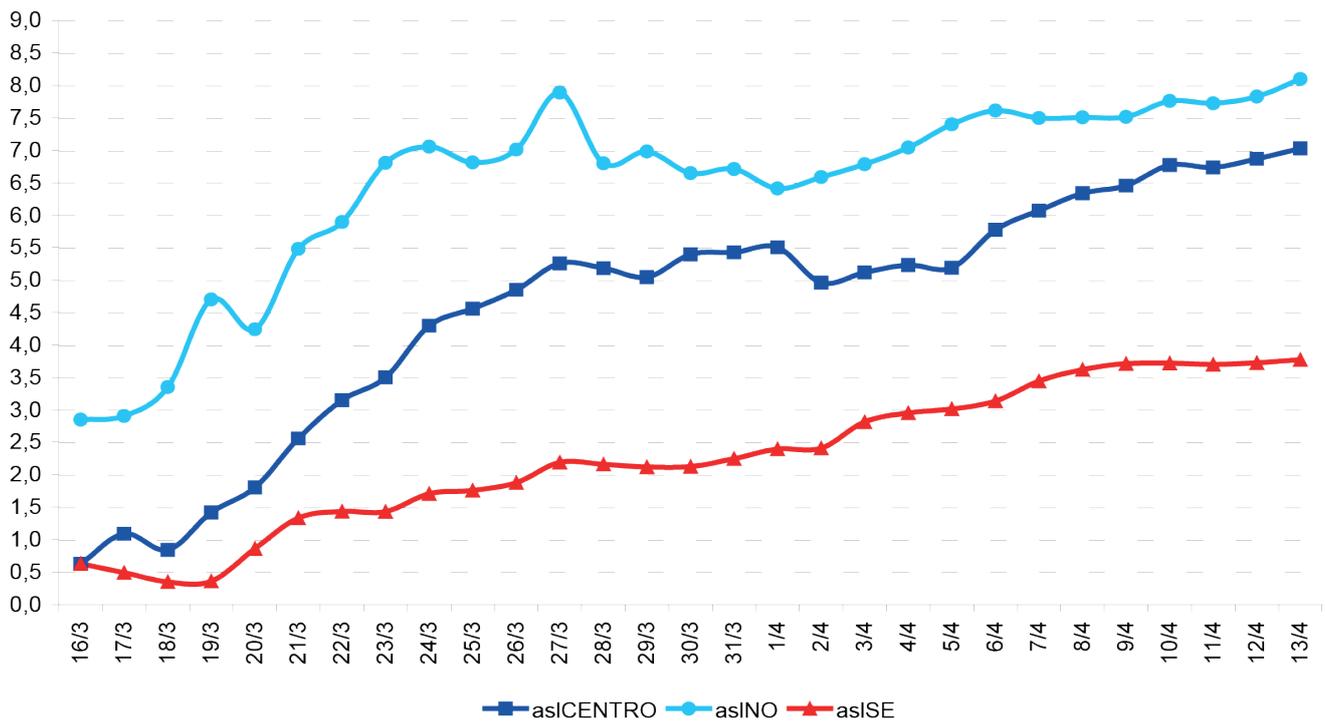
Figura 2. Andamento dei deceduti per Covid-19 per provincia - Deceduti cumulati per 100.000 abitanti



Importante è anche inquadrare il fenomeno della letalità che, mettendo in relazione il numero dei deceduti a quello dei casi emersi, descrive la punta dell'iceberg sulla circolazione del virus nella popolazione.

La letalità nella nostra regione si aggira intorno al 7%, poco più della metà rispetto alla media nazionale (12,8%). Se guardiamo all'andamento per ASL, la Nord-Ovest ha la letalità più alta, seguita dall'ASL Centro e dalla Sud-Est: in queste due ASL la crescita sembra parzialmente rallentata negli ultimi giorni, mentre la Nord-Ovest è tornata a crescere.

Figura 3. Andamento della letalità (deceduti\casi per 100) per Covid-19 per ASL



d. L'effetto dei criteri di esecuzione dei tamponi sul trend

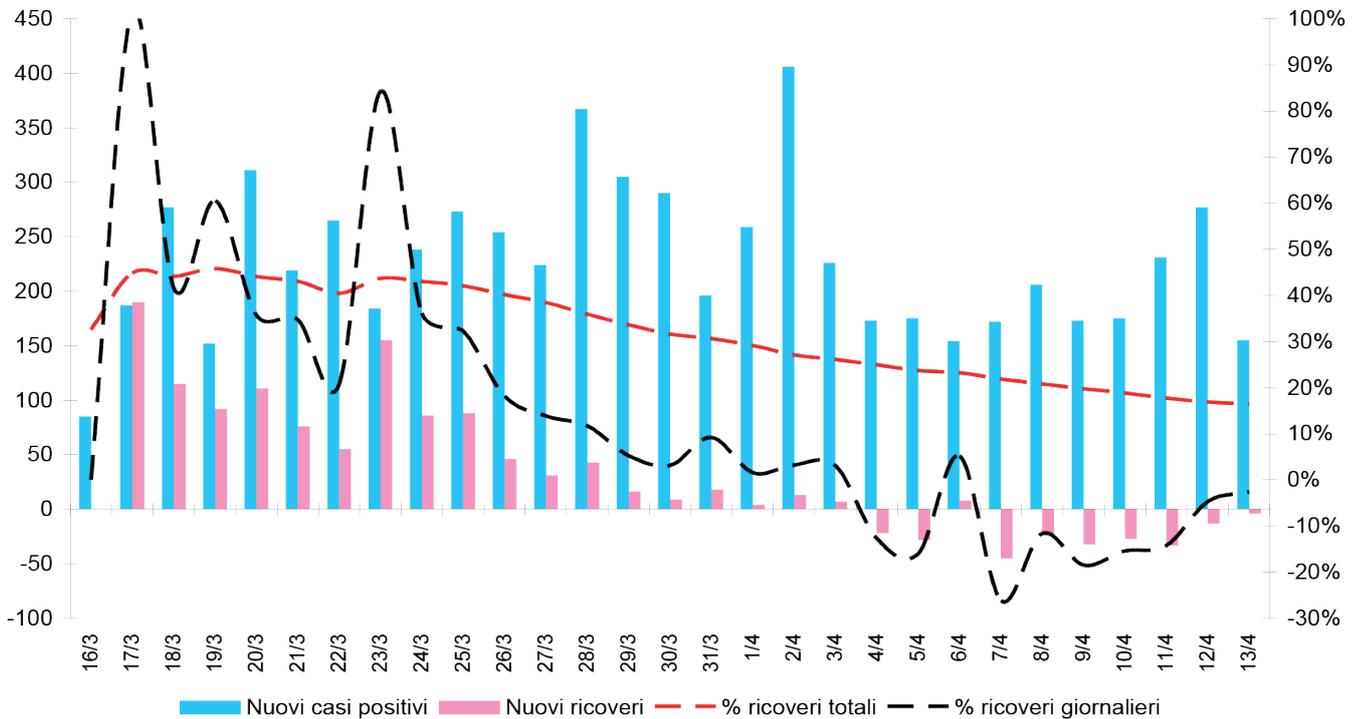
Nel corso dell'epidemia i criteri di esecuzione dei tamponi ai soggetti sintomatici e non, e ai loro contatti, sono cambiati, con un progressivo aumento del numero di medio di tamponi giornalieri effettuati, passati da 400 ai più di 3000 medi delle ultime settimane.

Questi cambiamenti possono ovviamente influire sul numero di nuovi casi positivi individuati ogni giorno, con più test aumenta la probabilità di intercettare casi positivi nella popolazione.

Osservando il grafico in **figura 4**, sembra che stia aumentando la capacità di individuare casi positivi con uno stato clinico più lieve, trattabile quindi a domicilio, rispetto a quelli individuati nella fase iniziale dell'epidemia.

Questa ipotesi è supportata dal fatto che a un aumento del numero di nuovi casi positivi individuati quotidianamente non corrisponde un aumento dei ricoveri ospedalieri che, anzi, si mantengono stabili negli ultimi giorni del trend. Di conseguenza diminuisce progressivamente la percentuale di pazienti positivi ricoverati in ospedale.

Figura 4. Andamento dei nuovi casi positivi e ricoveri per Covid-19 – Nuovi casi o ricoveri giornalieri, nuovi ricoveri ogni 100 nuovi casi positivi e ricoverati totali ogni 100 casi positivi cumulati

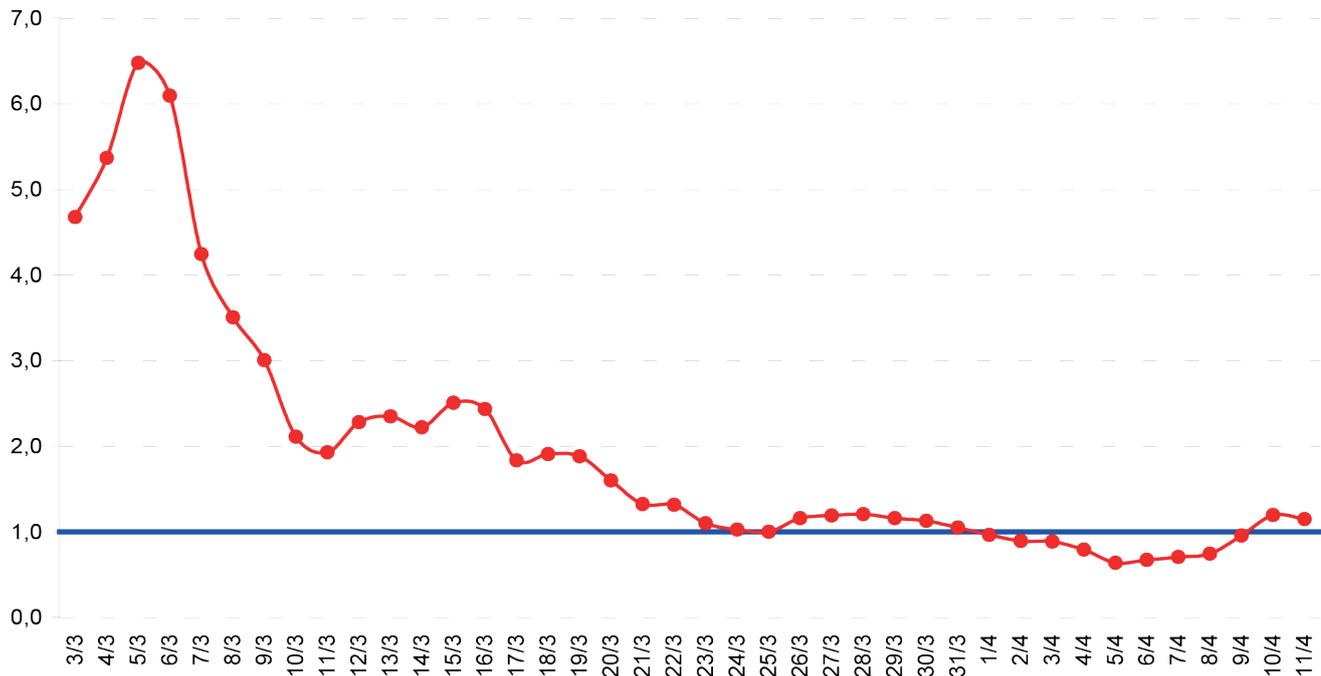


e. Scenari e possibile evoluzione dell'epidemia

Per comprendere l'andamento dell'epidemia in Toscana, e anche le diversità emerse rispetto alle altre regioni, è bene tenere presente che nel nostro territorio i primi casi accertati positivi al Covid-19 si sono registrati quando già, in Italia, era entrato in vigore il DPCM del 23 marzo in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica. La chiusura delle attività non essenziali e le limitazioni degli spostamenti dei cittadini hanno probabilmente ridotto, come auspicato, il diffondersi della patologia, in particolare riducendo il valore di R_0 , che rappresenta il numero medio di altri individui che ciascuna persona affetta è in grado di infettare. Questa considerazione è importante anche per l'utilizzo delle analisi fatte in questi bollettini nel programmare, in maniera ottimale, la fase 2, ovvero quella che seguirà l'allentarsi delle misure di contenimento.

È probabile che l' R_0 in questo periodo si sia abbassato a 1, un infetto non infetta mediamente più di un'altra persona, ma la fine del *lockdown* potrebbe portare a un aumento dei nuovi casi a cui non bisogna farsi trovare impreparati. In **figura 5** è rappresentato l'andamento del valore di R_0 ai vari tempi t (R_t).

Figura 5. Andamento del valore medio di contagi per infetto (Rt) nel tempo - Stima sui casi ufficiali diramati dalla Protezione Civile

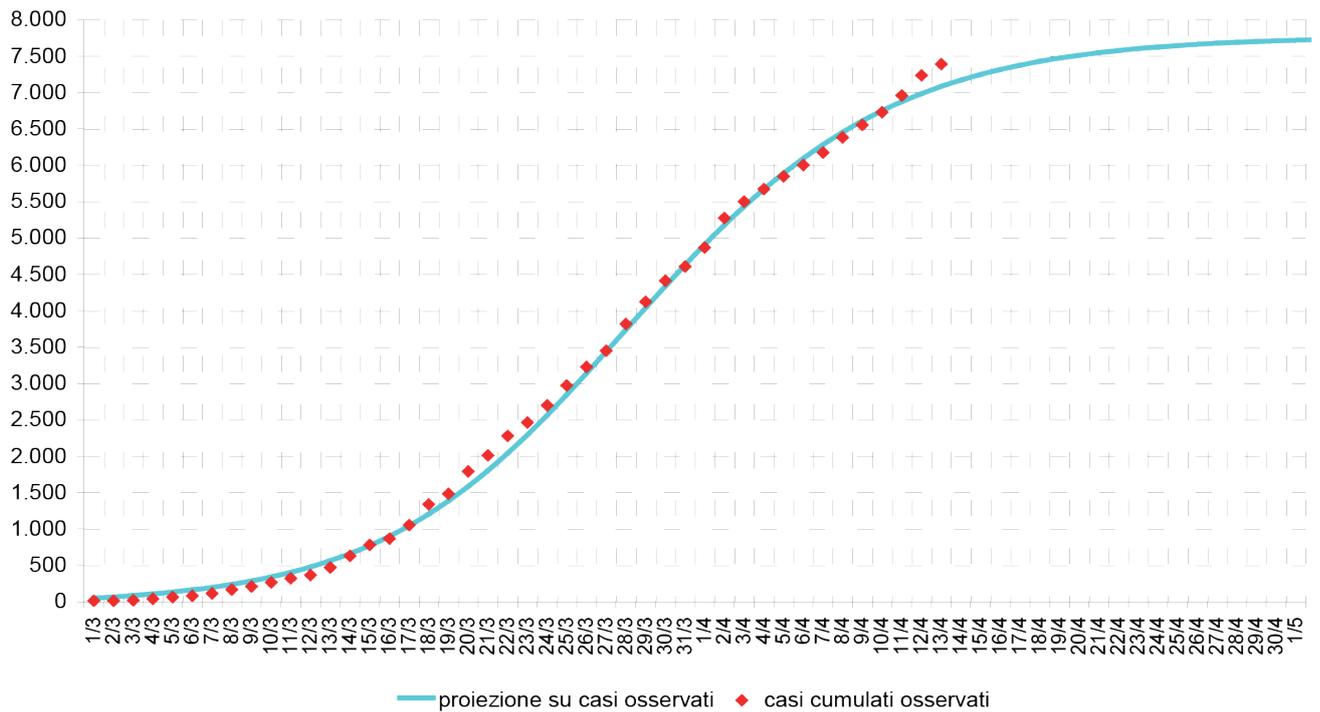


* La stima è effettuata rapportando i casi positivi emersi al tempo t con i casi positivi emersi al tempo $t-4,5$ (cioè tra i 4 e i 5 giorni prima, giorni di tempo stimati tra contagio e emersione dei sintomi). Per limitare l'effetto degli errori nella comunicazione dei dati (ritardi e accumulo di tamponi) si utilizzano le medie mobili a 5 giorni per i valori al tempo t .

Quella che proponiamo di seguito è un'analisi descrittiva del trend dei casi positivi osservato fino a oggi, sulla base della quale è stato ipotizzato uno scenario per le prossime settimane. Va precisato che si tratta di una proiezione puramente matematica, che presuppone che l'andamento dei casi contagiati totali segua un andamento logistico (**Figura 6**) e quindi l'incidenza dei nuovi casi positivi segua il "classico" andamento a campana, tipico dei fenomeni epidemici (**Figura 7**).

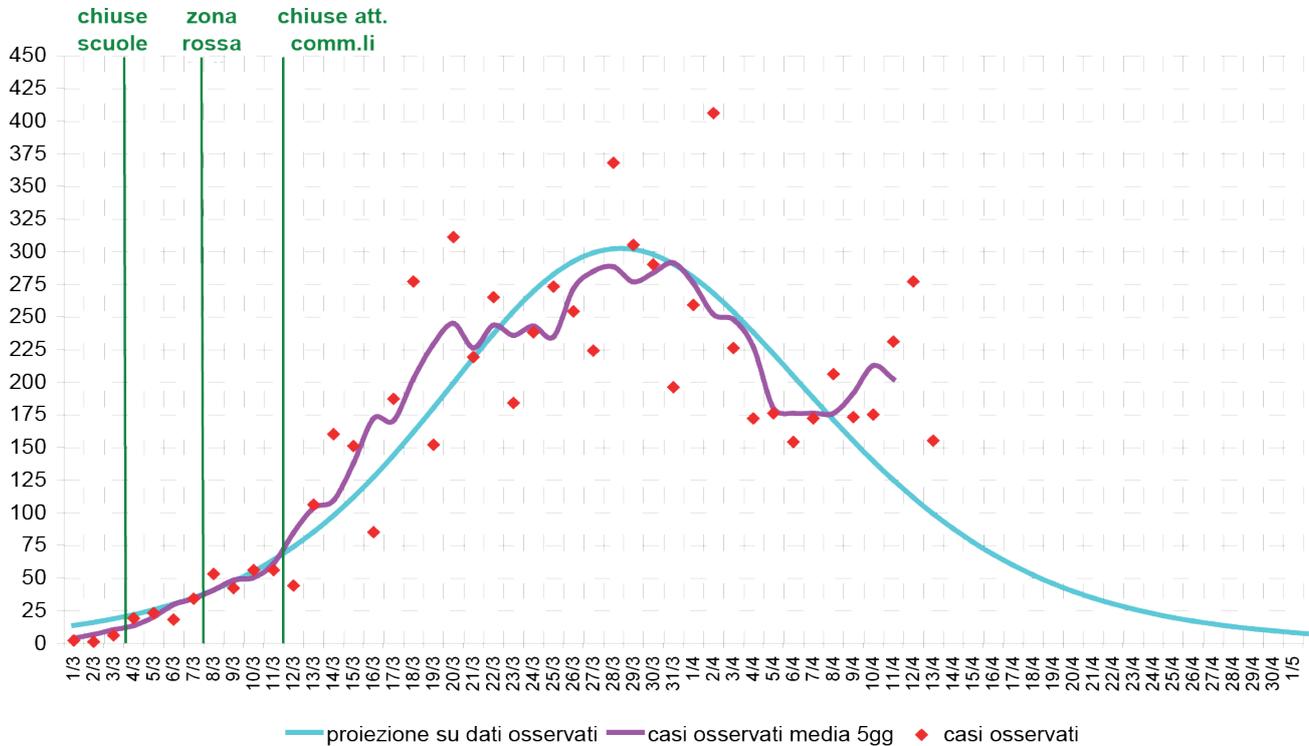
In **figura 6** il trend della curva cumulata dei contagiati (totale di attualmente positivi, guariti e deceduti) sembra aver superato l'andamento di crescita esponenziale, siamo nella parte della curva in cui la crescita è rallentata ma non si è ancora esaurita, non ha raggiunto cioè l'andamento asintotico (assenza di nuovi contagi). Questo dovrebbe essere raggiunto alla fine del mese di aprile. Gli ultimi dati sembrano inoltre discostarsi dall'andamento logistico, il che nei prossimi giorni potrebbe far slittare l'asintoto e la fine dell'epidemia prevista. Come ricordato, infatti, queste proiezioni sono basate esclusivamente dall'osservazione del trend dei casi positivi comunicati ogni giorno e quindi possono cambiare qualora i nuovi dati non rispecchino l'andamento previsto.

Figura 6. Proiezione del trend dei casi positivi cumulati su base logistica



Sulla base della proiezione della cumulata è possibile tracciare anche l'andamento dei nuovi casi giornalieri attesi. Il *fitting* della curva proiettata sui dati osservati comincia ad essere meno soddisfacente, come si vede, i valori reali oscillano molto da un giorno all'altro, probabilmente a causa dei ritardi e integrazioni nell'esecuzione delle analisi e nella comunicazione dei dati (**Figura 7**). Già osservando il trend della media mobile a 5 giorni dei casi osservati, calcolata per cercare di limitare questo effetto altalenante giornaliero, è possibile apprezzare una maggiore sovrapposizione tra le due curve.

Figura 7. Proiezione del trend dei casi positivi incidenti su base logistica
nella figura in corrispondenza delle rette verticali:
3/3 = chiusura scuole
9/3 = decreto io resto a casa
11/03 = chiusura ristoranti e negozi
22/03 = chiusura attività produttive non essenziali



Possiamo quindi ipotizzare che l'epidemia si stia avviando a percorrere la propria fase discendente, anche se, come ricordato in precedenza, l'aumento del numero di tamponi effettuato ogni giorno potrebbe in qualche modo ritardare o rallentare questa decrescita, portando una maggior emersione dei casi con sintomatologia lieve.

LA RISPOSTA DELLA RETE OSPEDALIERA

La cura delle persone affette da Covid-19 è articolata in ambito territoriale e ospedaliero, in base alla gravità della malattia. I pazienti con **Sindrome simil-influenzale o ILI** (*Influenza-Like illness*) e senza patologie concomitanti che richiedano per sé l'ospedalizzazione sono mantenuti a domicilio con una sorveglianza sanitaria attiva; i pazienti stabili con **SARI** (*Severe Acute Respiratory Infection*) vengono ricoverati in reparti di Malattie infettive o (a disponibilità di posti letto superata) in reparti di degenza standard precedentemente individuati; ove indicato, i pazienti con **Sindrome da distress respiratorio acuto o ARDS** (*Acute Respiratory Distress Syndrome*) vengono ricoverati in Area critica.

Tutti gli ospedali toscani sono stati riorganizzati e suddivisi in: ospedali Core (principalmente dedicati a Covid-19) di tipo A; 2) ospedali Core tipo B; 3) ospedali No Core.

Ospedali Core tipo A. Sono le tre Aziende ospedaliero-universitarie di Careggi, Pisa e Siena, che garantiscono il maggior numero di posti letto di Terapia intensiva e specialità non presenti in altri presidi.

Ospedali Core tipo B. Al pari del tipo A, garantiscono immediatezza e adeguatezza della risposta per tutte le patologie (reti tempo dipendenti, per patologie come ictus, infarto, ecc.) e hanno un numero di posti letto di terapia intensiva tale da creare un'unità Covid riservando anche posti letto Non Covid.

Ospedali No Core. Sono quelli senza o con pochi posti letto di terapia intensiva **che non devono ricoverare i pazienti con Covid-19**. Si tratta di numerosi ospedali pubblici e di tutte le case di cura private.

Per monitorare l'andamento dei ricoveri per Covid-19 e cercare di prevedere, per quanto possibile, l'impegno di strutture nei giorni successivi, l'ARS si basa sui modelli di incidenza descritti in precedenza. A partire da questa informazione, vengono stimati il numero di ricoveri per Area vasta in reparto di Area medica (compresi i reparti di Malattie infettive) e in Terapia intensiva. Applicando parametri che tengono conto della stima dei giorni di permanenza dei pazienti in reparto (medico o terapia intensiva) e dei trasferimenti tra livelli d'intensità di cura (da reparto medico a intensiva e viceversa), si calcola il numero di pazienti contemporaneamente ricoverati (= presenti) in ospedale, questo parametro esprime una misura del carico assistenziale per Covid-19 a cui le strutture e il personale sono sottoposti. I parametri di calcolo vengono giornalmente aggiustati in base alle informazioni ricevute dalle aziende. L'andamento dei ricoveri in Toscana è descritto nel grafico seguente (**Figura 1**), reso disponibile dalla Centrale operativa per le maxi-emergenze della Regione. Il numero massimo di ricoverati contemporaneamente presenti in reparti medici, in Toscana, si è osservato tra il 2 e il 7 aprile (1.100 e 1.150 persone). Sempre al culmine della curva (un *plateau*, piuttosto che un picco) la richiesta di letti di terapia intensiva è stata superiore a 280 dal 31 marzo al 5 aprile. Dopo questa fase, la pressione sulle strutture ospedaliere tende a diminuire progressivamente, e si prevede una progressiva riduzione delle presenze di Covid-19 sia in reparti medici che in terapia intensiva (**Figura 2**).

RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 1. Andamento dei ricoverati per Covid-19 in Toscana (casi cumulati) aggiornato alle 17 di lunedì 13 aprile (dati della Centrale operativa per le maxi-emergenze della Regione): linea azzurra = ricoverati in area medica; linea arancione = ricoverati in terapia intensiva; linea verde tratteggiata = variazione TI rispetto alla precedente rilevazione

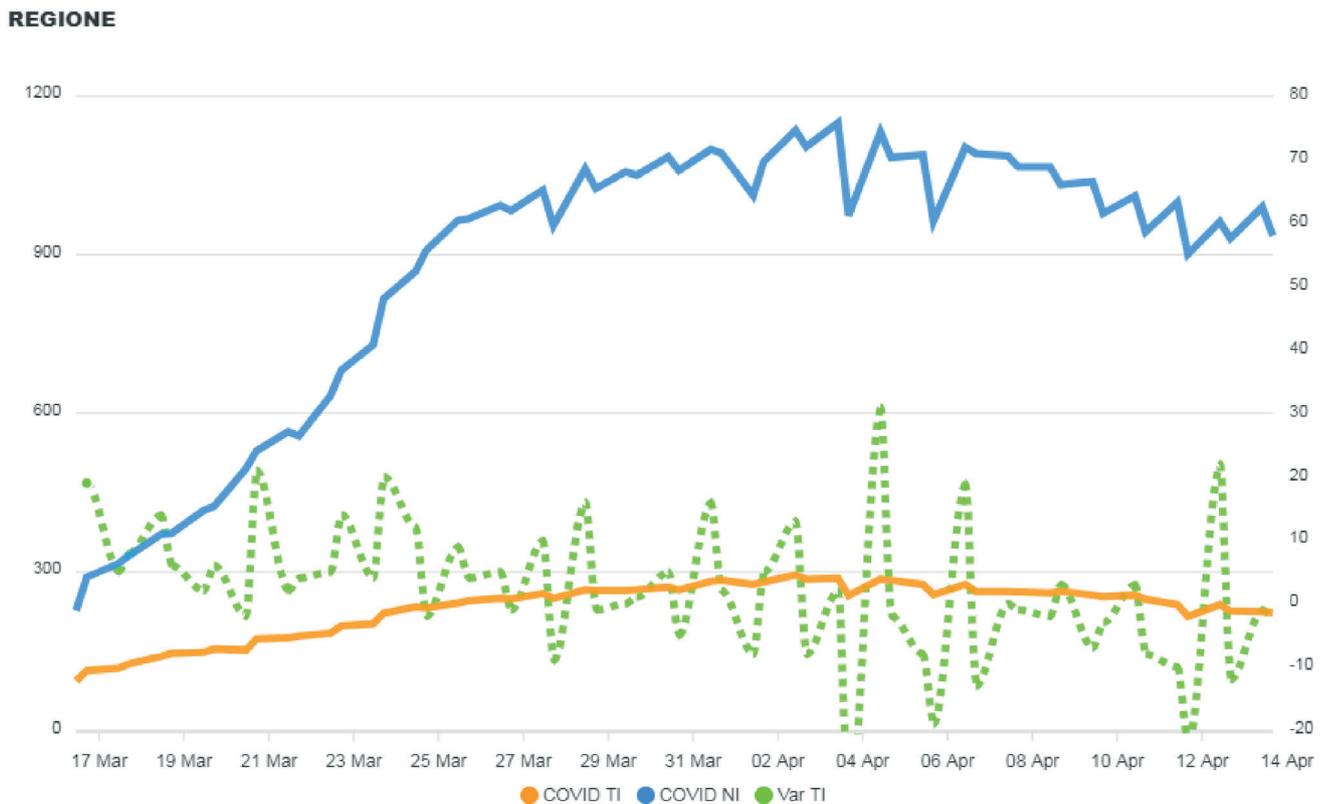
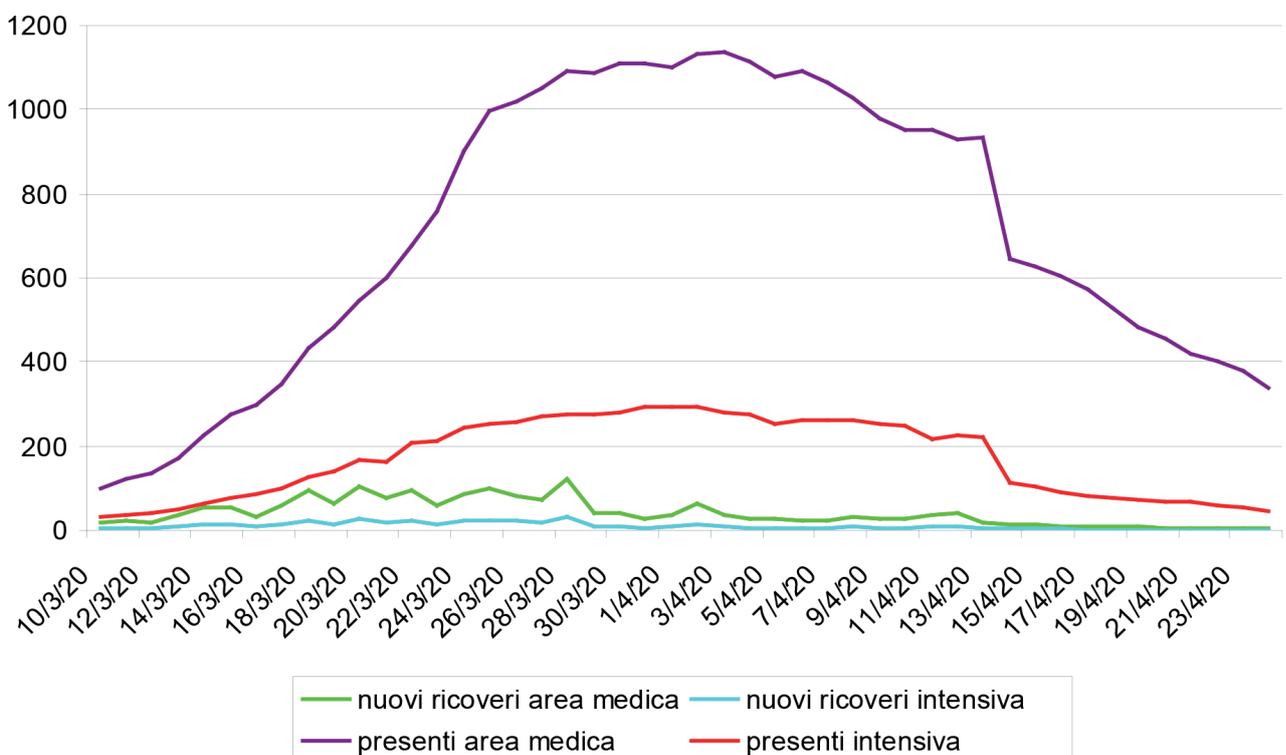


Figura 2. Regione Toscana, ricoverati (dati osservati fino a 13/4, proiezioni dal 14/4) per Covid-19 in reparti medici e in terapia intensiva (stime ARS)



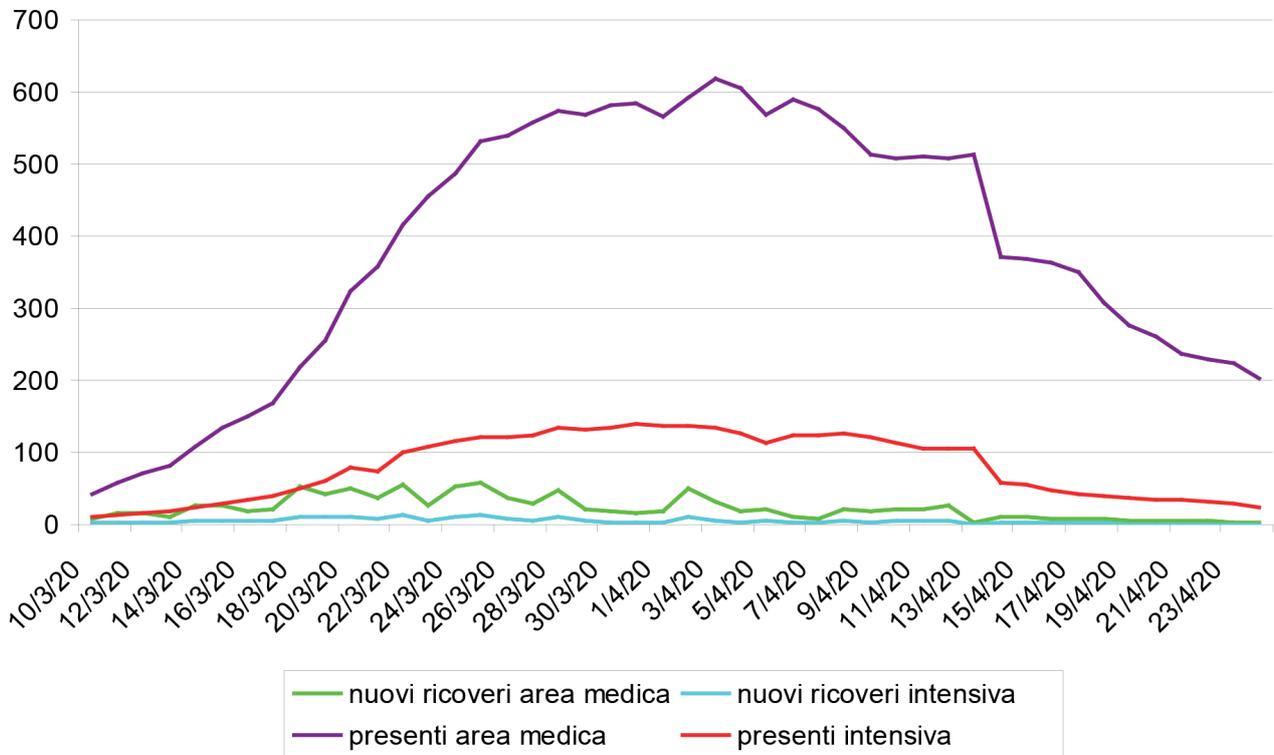
LA RISPOSTA DELLA RETE OSPEDALIERA

Per la regione nel suo insieme, in questa fase dell'epidemia, la percentuale di ricoverati è del 19,3%, di questi il 17,4% necessita di cure intensive.

Il comportamento riscontrato tra le diverse Aree vaste della regione differisce sensibilmente per incidenza, velocità della crescita della curva epidemica, percentuali di ricoverati e proporzione dei ricoveri in area intensiva. Le ragioni di queste differenze sono probabilmente molteplici: struttura demografica della popolazione, densità abitativa, tempo d'insorgenza dei primi contagi, organizzazione della rete ospedaliera e territoriale, criteri per l'indagine epidemiologica.

Come mostrano i grafici, le curve prodotte stimano andamenti leggermente differenti per le tre Aree vaste.

Figura 3. Area vasta Toscana Centro, ricoverati (dati osservati fino a 13/4, proiezioni dal 14/4) per Covid-19 in reparti medici e in Terapia intensiva (stime ARS)



RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

Figura 4. Area vasta Nord-Ovest, ricoverati (dati osservati fino a 13/4, proiezioni dal 14/4) per Covid-19 in reparti medici e in Terapia intensiva (stime ARS)

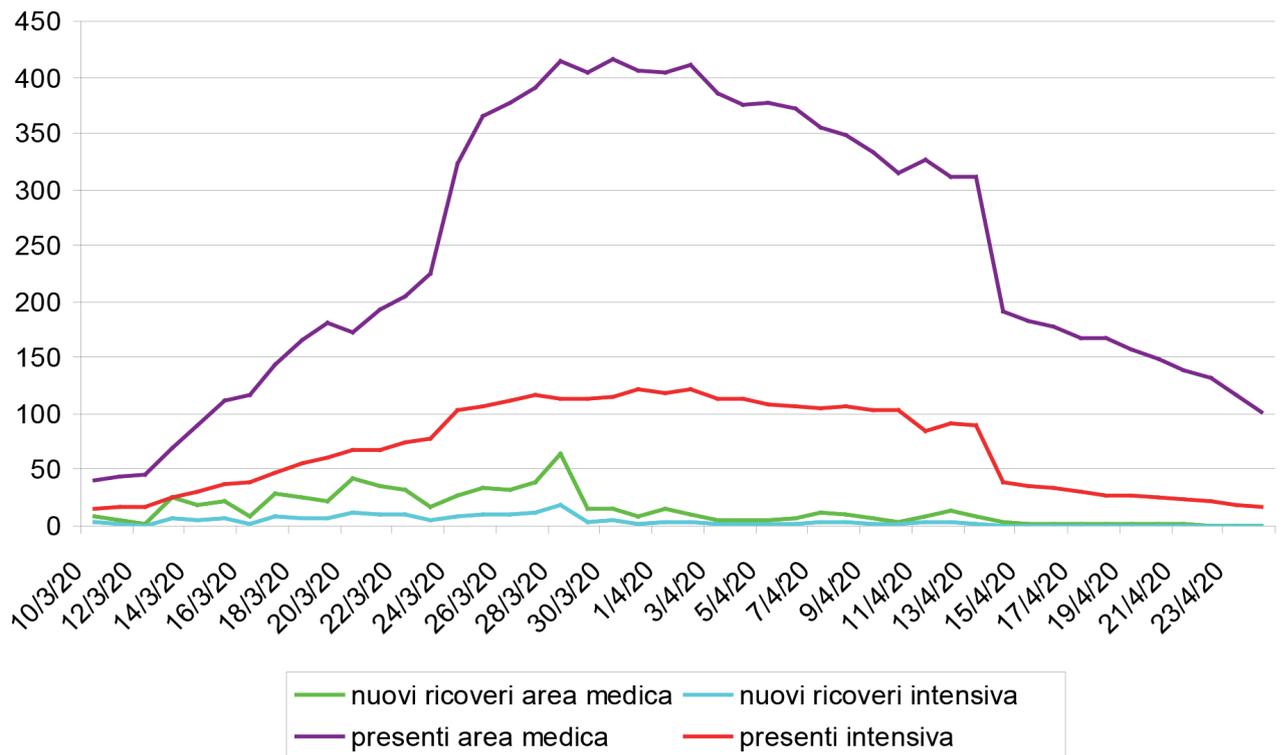
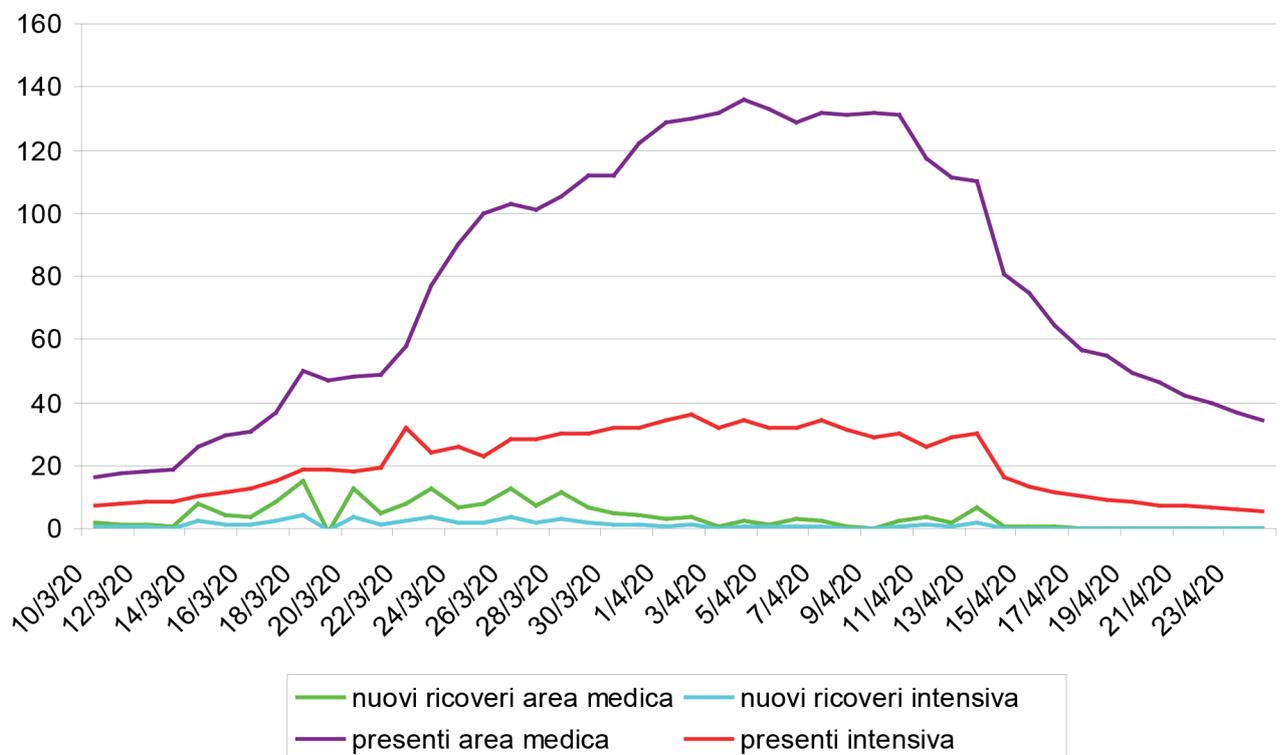


Figura 5. Area vasta Sud-Est, ricoverati (osservati fino a 13/4, proiezioni dal 14/4) per Covid-19 in reparti medici e in Terapia intensiva (stime ARS)



LA RISPOSTA DELLA RETE OSPEDALIERA

Le percentuali di pazienti ricoverati e la proporzione di quelli in Terapia intensiva varia sensibilmente nelle tre aree: in questa fase dell'epidemia i valori osservati al 13 aprile sono rispettivamente 21,6% e 16,8% per la Centro; 14,7% e 22,2% per la Nord-Ovest; 13,3% e 21,4% per la Sud-Est.

La Regione monitora tutti i dati dei ricoveri attraverso una struttura centrale denominata Centrale operativa regionale per le maxi-emergenze ospedaliere (CO), con le seguenti funzioni:

- coordinamento delle azioni di escalation regionali per il riorientamento dei flussi di ricovero in caso di superamento delle soglie previste di impegno delle strutture;
- attivazione dei mezzi di soccorso per i trasferimenti intra regionali, con particolare riguardo ai pazienti intensivi intubati;
- gestione dei trasferimenti da altre aziende/Aree vaste/Regioni;
- coordina la messa a disposizione di personale sanitario di area critica necessario per il trasferimento di pazienti;
- coordina lo spostamento di dispositivi/tecnologie/presidi medici da ospedale a ospedale, o da ospedale al territorio e la distribuzione in base alle necessità dei dispositivi/tecnologie/presidi medici temporaneamente stoccati presso la Centrale.

La CO aggiorna, con dati inviati dalle Direzioni sanitarie, in tempo reale, un portale dal quale si rilevano importanti informazioni sull'andamento dei ricoveri e sulla tenuta del network ospedaliero.

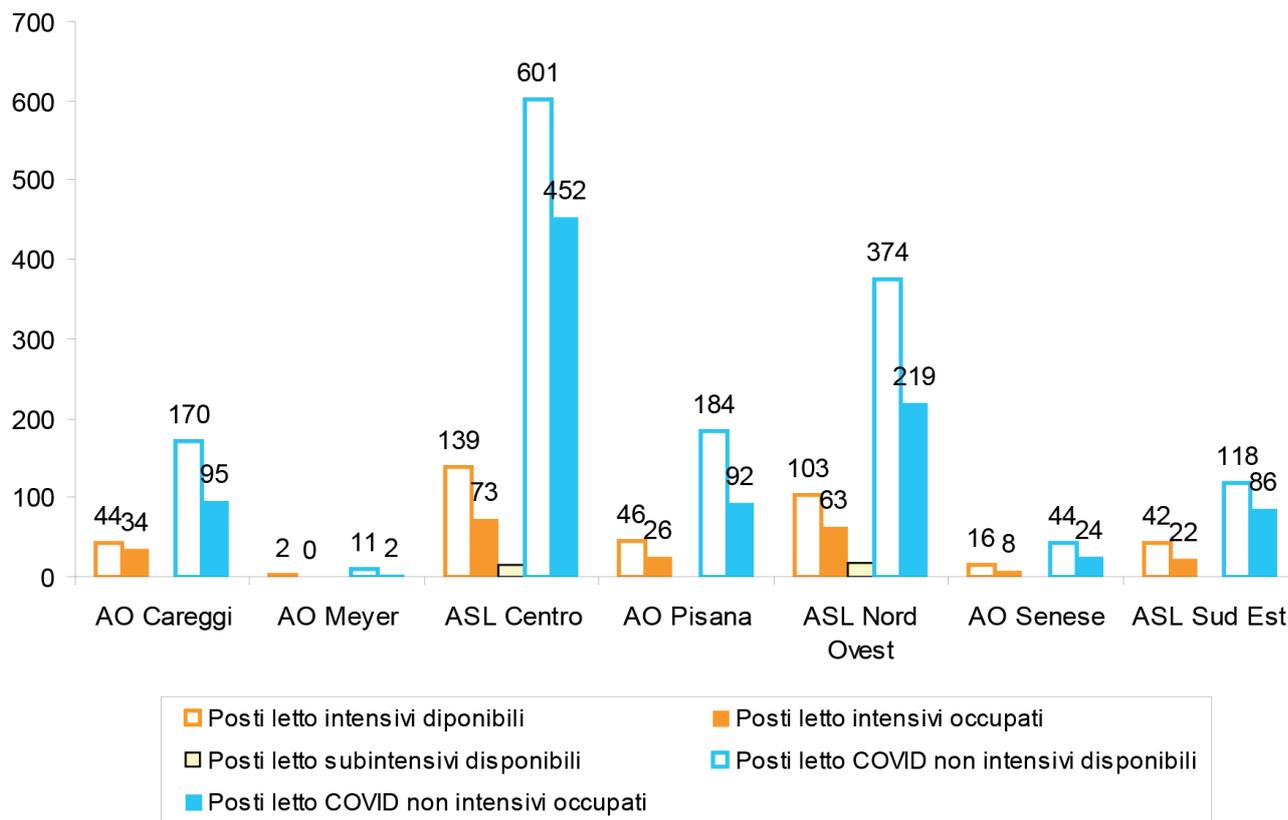
Al fine di rendere disponibili risorse di ricovero straordinarie per la gestione di questa emergenza, si è introdotto il concetto, tipico delle maxi-emergenze, di **surge capacity**. Per livello di cura (nel nostro caso degenza medica e infettivologica o terapia intensiva), si stabilisce quanti posti letto al massimo possono essere resi disponibili in ogni ospedale. Tale numero non corrisponde alla somma di quanto normalmente è in uso ma di quanto si può "espandere" il sistema, attraverso allestimento di strutture di degenza in altri ambienti sanitari (esempio sale operatorie ed endoscopie) e l'*upgrade* di aree di degenza ordinarie in intensive.

A livello regionale, di Area vasta e di singola azienda si somma la *surge capacity* di ciascun ospedale, con particolare riguardo ai letti intensivi, e si stabiliscono delle soglie riguardanti il numero di letti impegnati per identificare il livello di allerta.

Il grafico seguente mostra la situazione, aggiornata al 13 aprile, dei posti letto disponibili e dei posti letto occupati per livello di cura in ogni azienda. Come si vede, la disponibilità di posti letto (barre vuote) di intensiva e di area medica in ciascuna azienda è superiore ai posti letto occupati da degenti con Covid-19 (barre piene).

RICOSTRUZIONE DI SCENARI DELL'EPIDEMIA COVID-19 IN TOSCANA

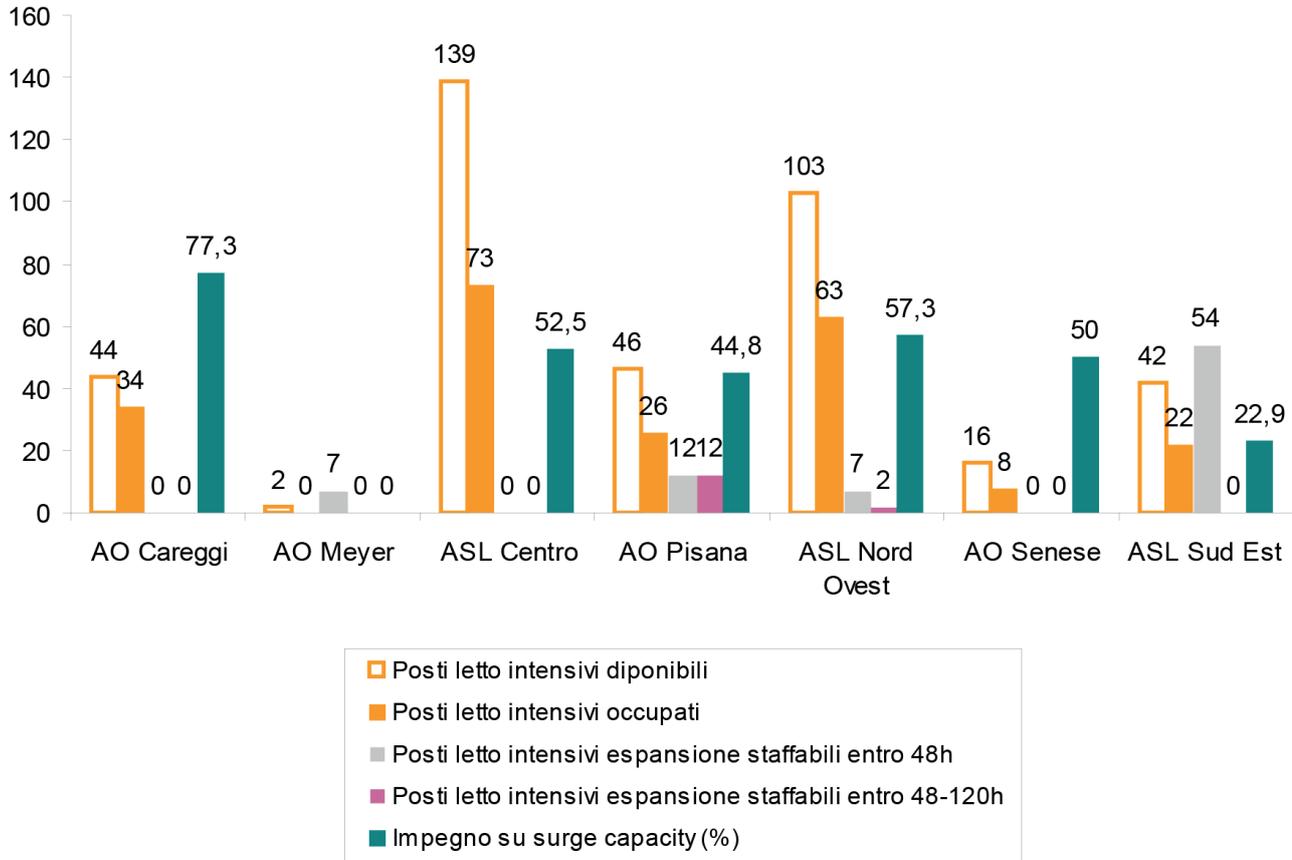
Figura 6. Disponibilità e livelli di occupazione dei posti letto intensivi e di area medica nelle ASL e AOU della Toscana, dati della Centrale operativa, 13 aprile.



Focalizzando l'attenzione sui posti letto di Terapia intensiva, i letti occupati rispetto alla capienza massima (cioè letti intensivi disponibili sommati a quelli attivabili entro 48 ore, definiti "Impegno su *surge capacity*") varia da 22,9% (ospedali della ASL Sud-Est) a 77,3% (AOU Careggi). L'impegno su *surge capacity* complessivo regionale è 47,7%. Il dato riportato è aggiornato al 13 aprile.

LA RISPOSTA DELLA RETE OSPEDALIERA

Figura 7. Terapia intensiva: posti disponibili, occupati, espansione attivabile entro 48 ore e entro 120 ore e impegno di *surge capacity* nelle ASL e AOU della Toscana, dati della Centrale operativa, 13 aprile.



Utilizzando questi dati, l'ARS produce ogni giorno delle carte di controllo in tempo reale per la Direzione regionale e per le Direzioni sanitarie delle Aziende.

14 Aprile 2020

