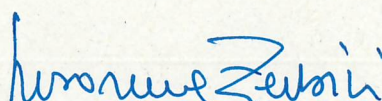


Contratto nr. 3500045762:

“Certificazione delle misure ottenute dall’elaborazione dei dati registrati dalle stazioni GPS della rete ENI acquisiti negli anni 2015, 2016, 2017 e stima delle variazioni temporali delle coordinate plano-altimetriche delle stazioni, dai primi anni di attività fino all’anno 2017 incluso”

**Estratto 4° Rapporto
Giugno 2019**


Responsabile scientifico

Prof. Susanna Zerbini

Bologna, 21 Giugno 2019

INDICE

Componente verticale	3
Annamaria A	3
Annamaria B	3
Barbara Nord-Ovest	4
Bonaccia	4
Calipso	5
Calpurnia	5
Clara Est	6
Clara Nord	6
Elettra	7
Fauzia	7
Guendalina	8
Naide	8
Naomi Pandora	9
Pcc	9
Regina	10
Tea Lavanda Arnica	10
Componenti orizzontali	12
Annamaria A	12
Annamaria B	13
Barbara Nord-Ovest	14
Bonaccia	15
Calipso	16
Calpurnia	17
Clara Est	18
Clara Nord	19
Elettra	20
Fauzia	20
Guendalina	21
Naide	23
Naomi Pandora	24
Pcc	25
Regina	26
Tea Lavanda Arnica	27
Bibliografia	31

Tabella 1. Stazioni di proprietà di ENI S.p.A. che costituiscono parte della rete ENI.

STAZIONE	PERIODO 1999-2016 ¹
Annamaria A	21/01/2010 – 31/12/2016
Annamaria B	22/01/2010 – 31/12/2016
Barbara Nord-Ovest	30/01/2008 – 31/12/2016
Bonaccia	06/12/2007 – 31/12/2016
Calipso	29/11/2007 – 31/12/2016
Calpurnia	22/06/2007 – 31/12/2016
Clara Est	07/11/2007 – 31/12/2016
Clara Nord	08/11/2007 – 31/12/2016
Elettra	27/07/2014 – 31/12/2016
Fauzia	26/09/2014 – 31/12/2016
Guendalina	19/08/2011 – 31/12/2016
Naide	27/06/2005 – 31/12/2016
Naomi Pandora	20/06/2002 – 31/12/2016
Pcc	08/07/2005 – 31/12/2016
Regina	20/06/2007 – 31/12/2016
Tea Lavanda Arnica	17/11/2007 – 31/12/2016

¹ La disponibilità delle osservazioni nel periodo analizzato è diversa da stazione a stazione.

Componente verticale

Annamaria A

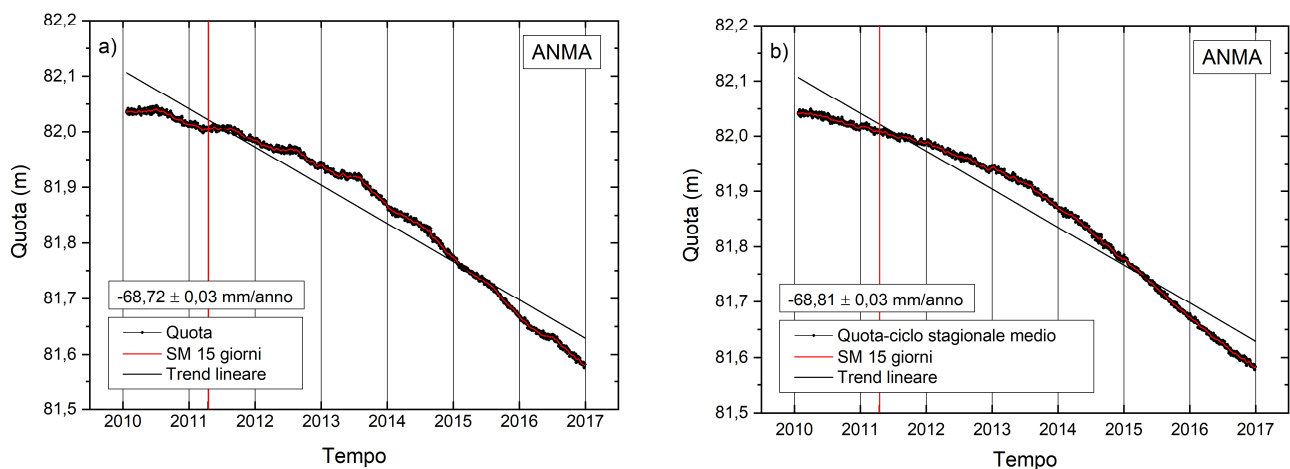


Figura 1. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Annamaria A, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Annamaria B

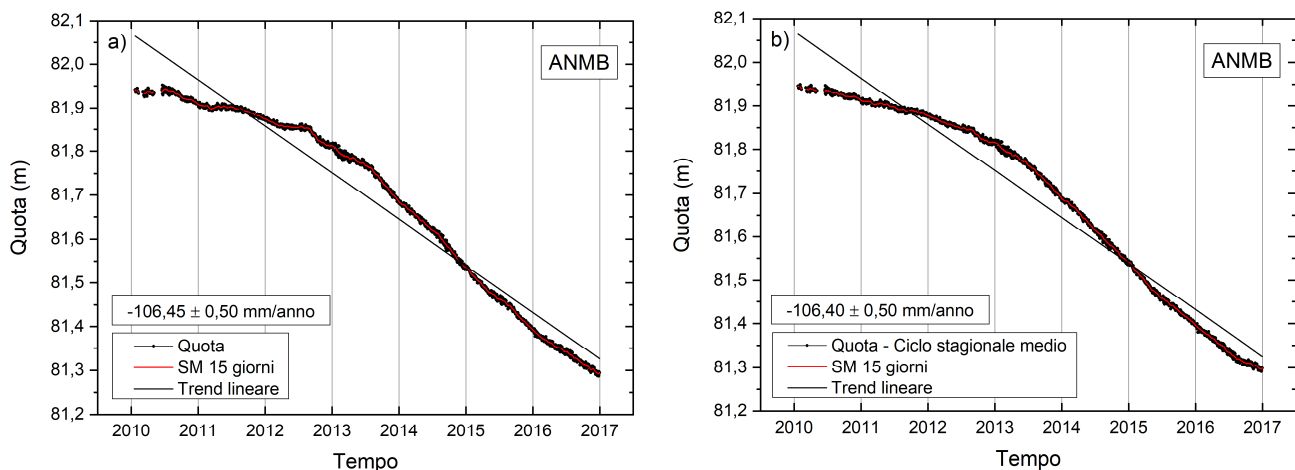


Figura 2. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Annamaria B, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Barbara Nord-Ovest

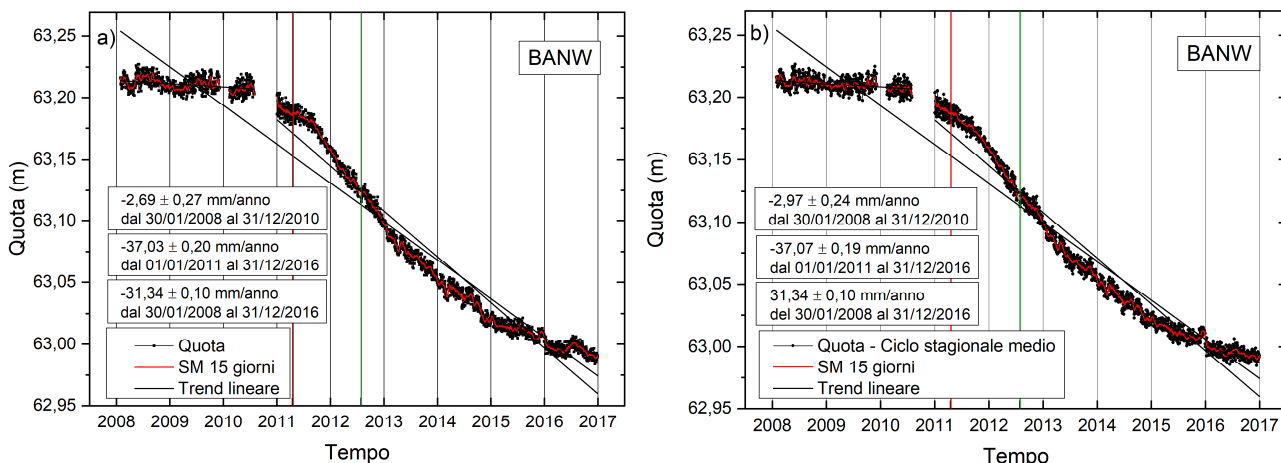


Figura 3. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Barbara Nord-Ovest, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Bonaccia

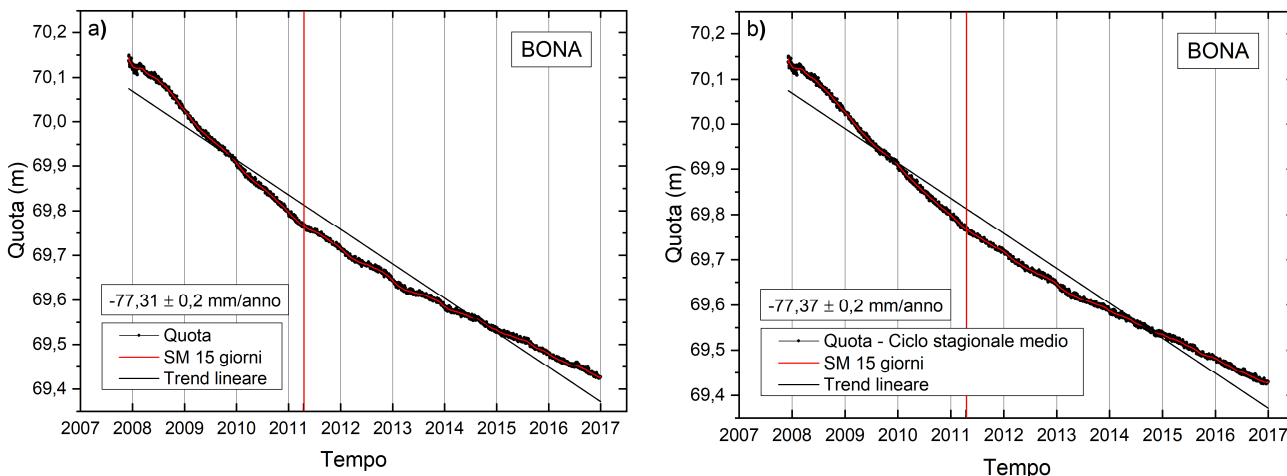


Figura 4. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Bonaccia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Calipso

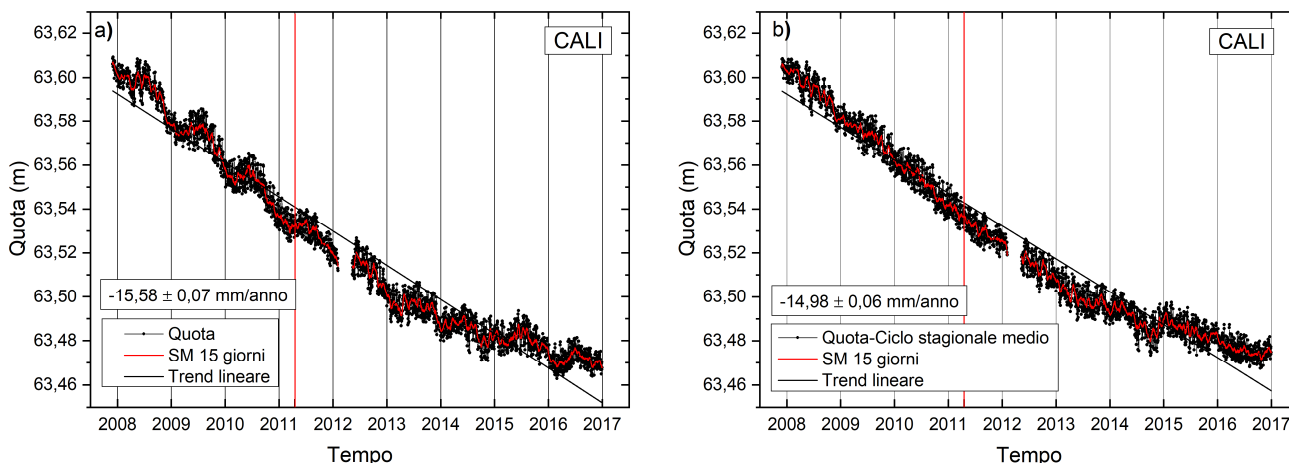


Figura 5. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Calipso, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Calpurnia

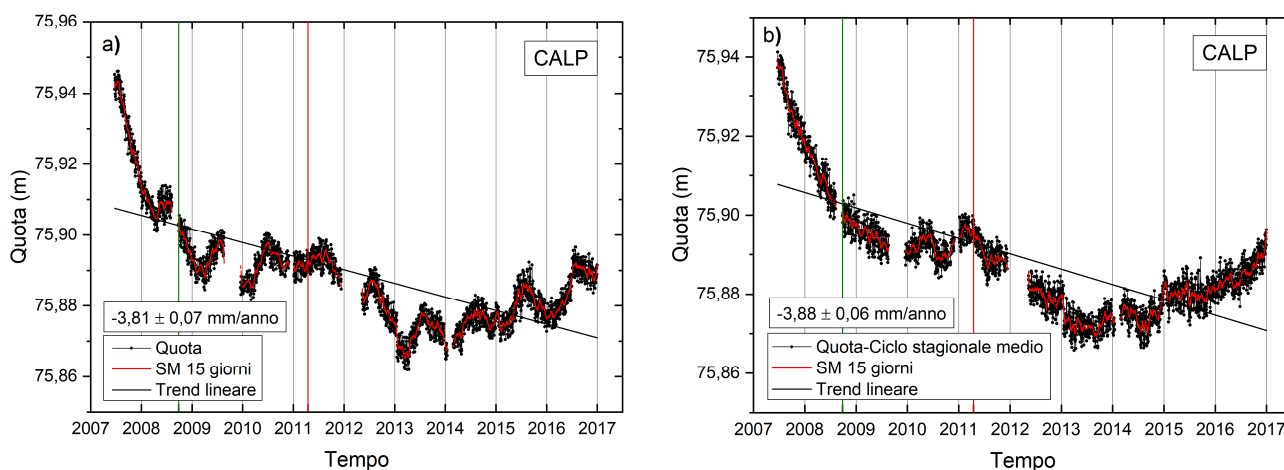


Figura 6. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Calpurnia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Clara Est

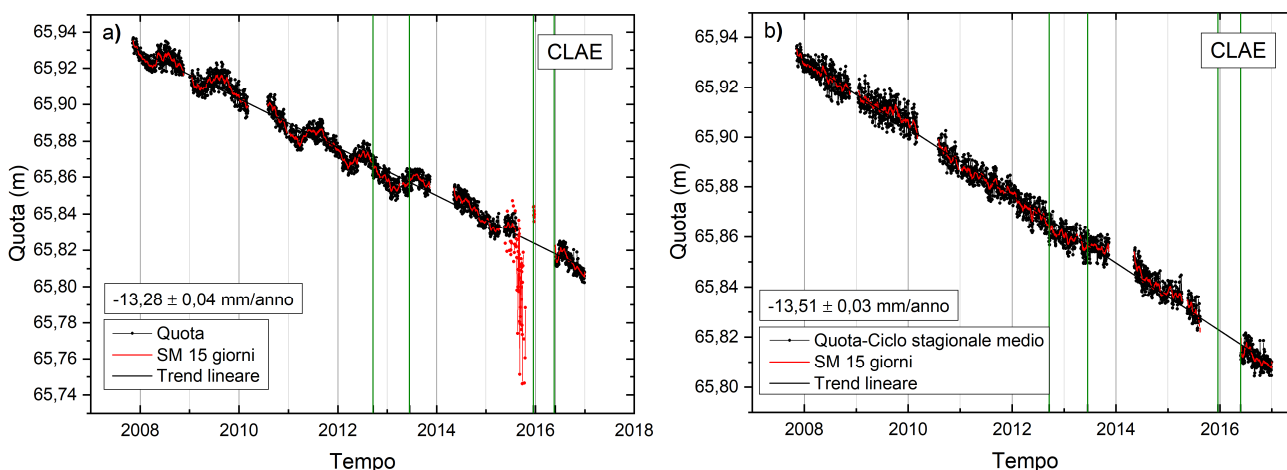


Figura 7. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Clara Est, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). I punti rossi sono i dati considerati outliers. Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

Clara Nord

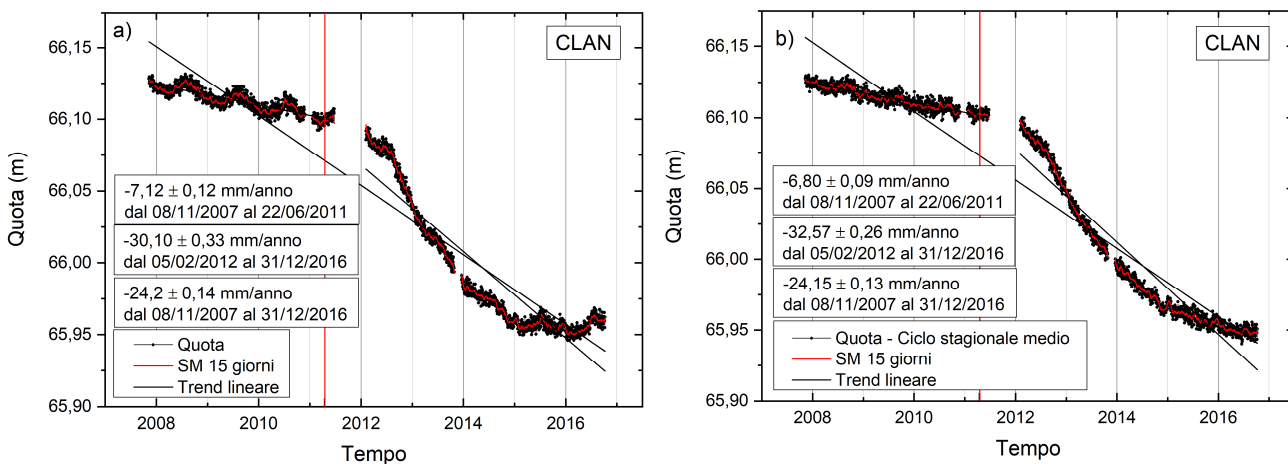


Figura 8. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Clara Nord, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Elettra

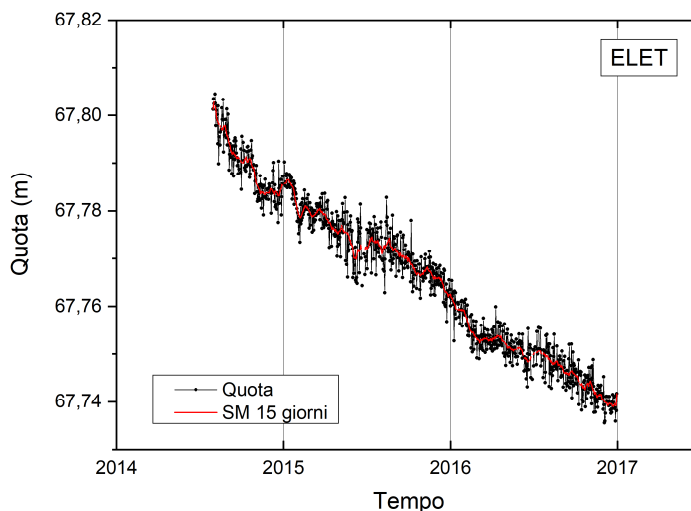


Figura 9. Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Elettra, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa).

Fauzia

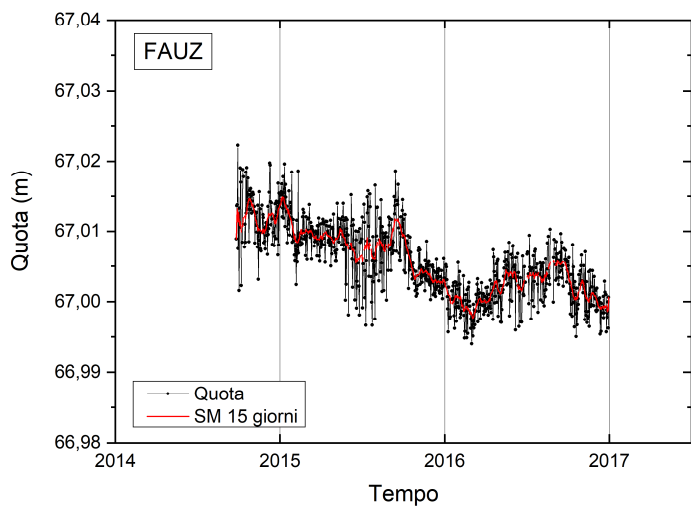


Figura 10. Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Fauzia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa).

Guendalina

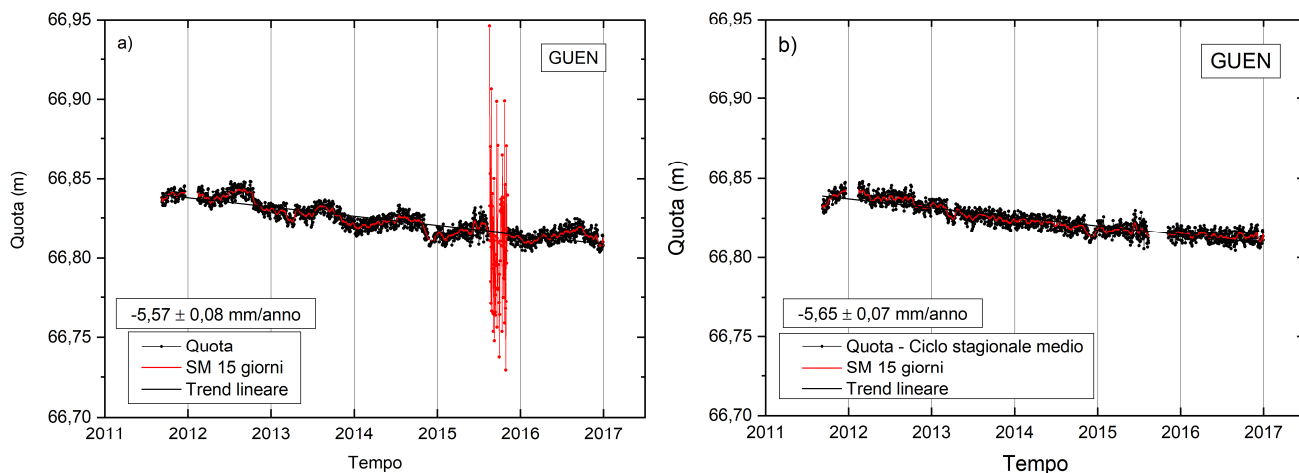


Figura 11. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Guendalina andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Naide

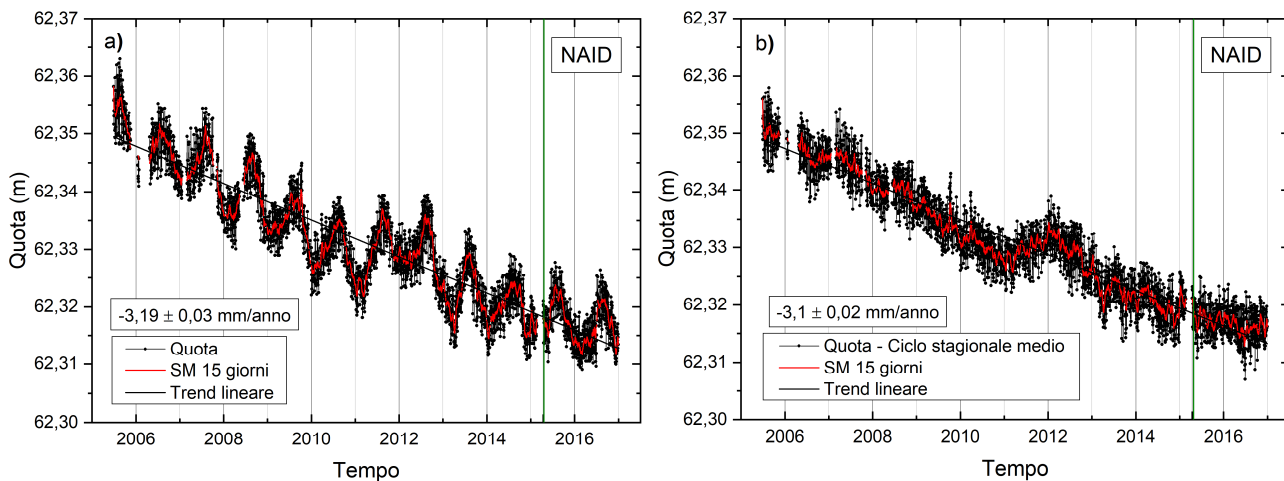


Figura 12. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Naide, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

Naomi Pandora

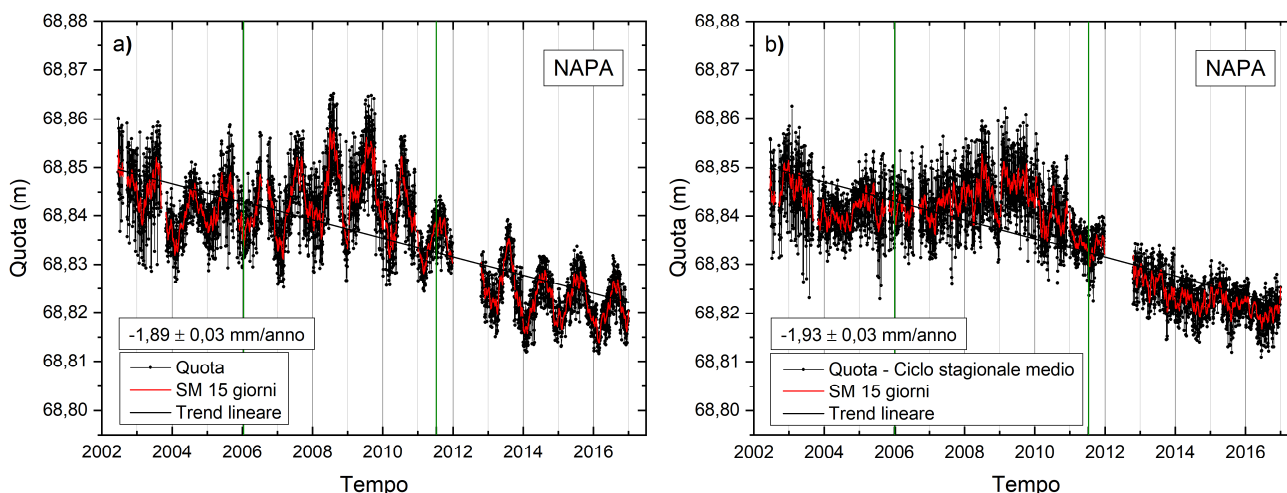


Figura 13. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Naomi Pandora, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

Pcc

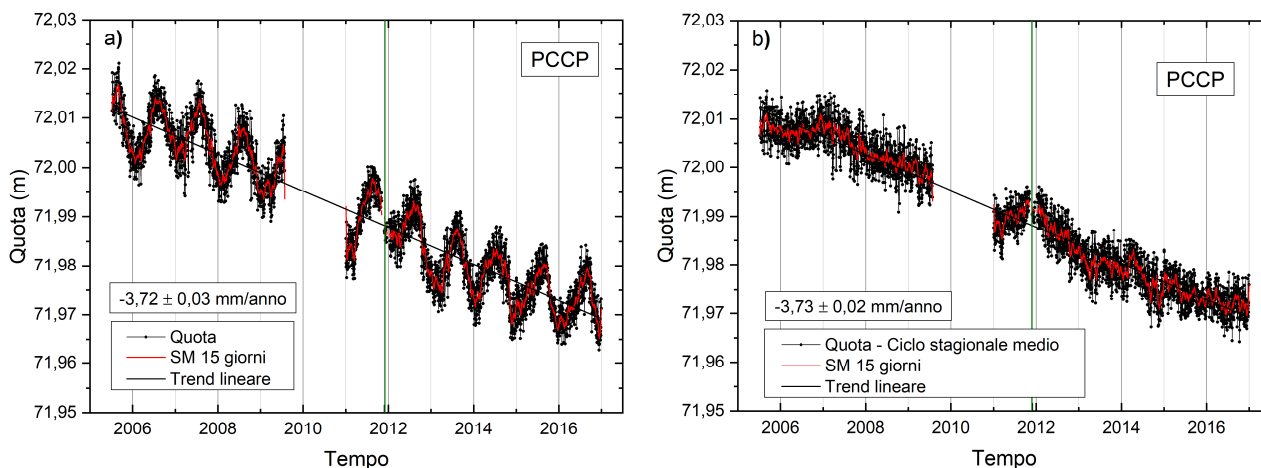


Figura 14. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Pcc, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

Regina

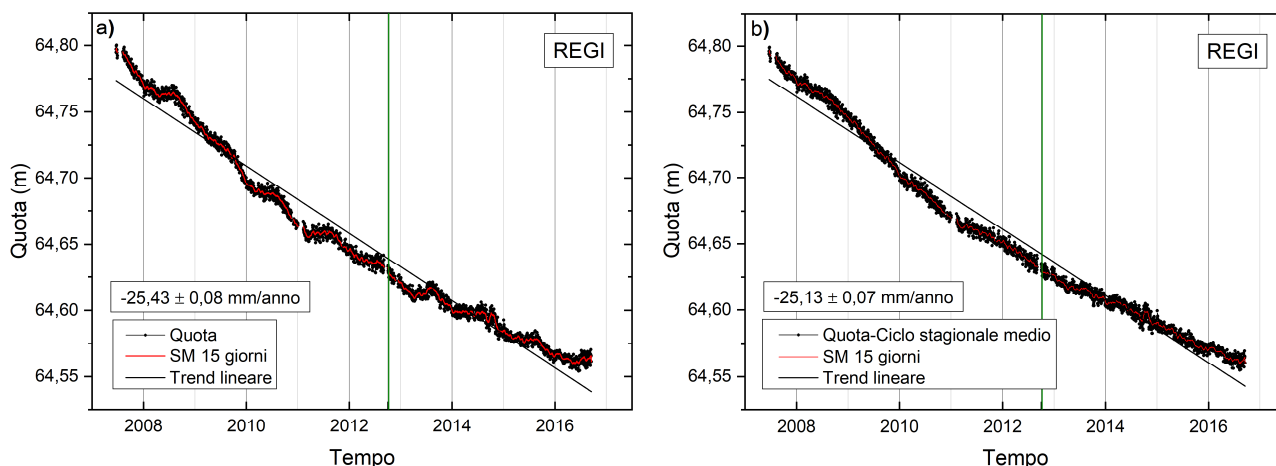


Figura 15. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Regina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica i giorni in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica i giorni in cui è stato sostituito il ricevitore.

Tea Lavanda Arnica

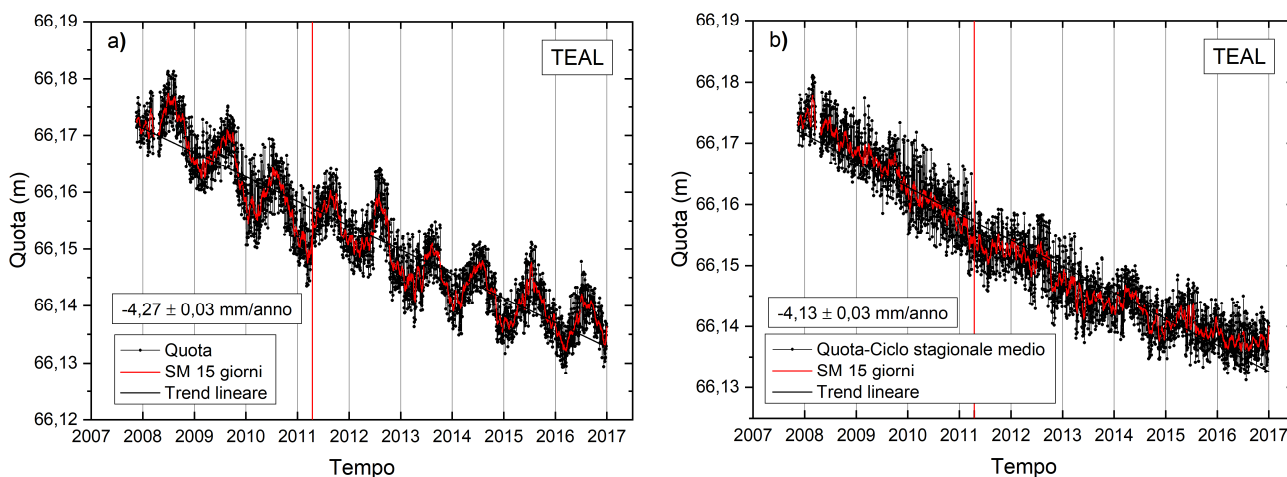


Figura 16. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stazione Tea Lavanda Arnica, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della quota della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Tabella 2. In tabella sono elencati i trend lineari della quota delle stazioni di ENI che hanno acquisito almeno tre anni di dati. Da sinistra a destra, nella prima colonna il nome identificativo della stazione, nella seconda i valori del trend calcolato utilizzando la serie di dati senza rimuovere il ciclo stagionale medio, nella terza colonna i valori dei trend calcolati rimuovendo il ciclo stagionale medio, nella quarta la differenza tra i due trend ed infine, nella quinta, il periodo di acquisizione delle osservazioni. Le stazioni contrassegnate da asterisco sono stazioni off-shore. In giallo sono evidenziate le stazioni per le quali la differenza dei trend supera 0,30 mm/anno, considerando anche l'errore associato alla stima.

STAZIONE	QUOTA TREND LINEARE (mm/a)	QUOTA TREND LINEARE (senza ciclo) (mm/a)	QUOTA DIFFERENZA TREND (mm/a)	Dati acquisiti (periodo)
Annamaria A*	-68.72 ± 0.03	-68.81 ± 0.03	0.09 ± 0.04	21/01/2010 – 31/12/2016
Annamaria B*	-106.45 ± 0.50	-106.40 ± 0.50	-0.05 ± 0.71	22/01/2010 – 31/12/2016
Barbara NW*	-2.69 ± 0.27	-2.97 ± 0.24	0.28 ± 0.36	30/01/2008 – 31/12/2010
	-37.03 ± 0.20	-37.07 ± 0.19	0.04 ± 0.28	01/01/2011 – 31/12/2016
	-31.34 ± 0.10	-31.34 ± 0.10	0.00 ± 0.14	30/01/2008 – 31/12/2016
Bonaccia*	-77.31 ± 0.20	-77.37 ± 0.20	0.06 ± 0.28	06/12/2007 – 31/12/2016
Calipso*	-15.58 ± 0.07	-14.98 ± 0.06	-0.60 ± 0.09	29/11/2007 – 31/12/2016
Calpurnia*	-3.81 ± 0.07	-3.88 ± 0.06	0.07 ± 0.09	22/06/2007 – 31/12/2016
Clara Est*	-13.28 ± 0.04	-13.51 ± 0.03	0.23 ± 0.05	07/11/2007 – 31/12/2016
Clara Nord*	-7.12 ± 0.12	-6.80 ± 0.09	-0.32 ± 0.15	08/11/2007 – 22/06/2011
	-30.10 ± 0.33	-32.57 ± 0.26	2.47 ± 0.42	05/02/2012 – 31/12/2016
	-24.20 ± 0.14	-24.15 ± 0.13	-0.05 ± 0.19	08/11/2007 – 31/12/2016
Guendalina*	-5.57 ± 0.08	-5.65 ± 0.07	0.08 ± 0.11	19/08/2011 – 31/12/2016
Naide*	-3.19 ± 0.03	-3.10 ± 0.02	-0.09 ± 0.04	27/06/2005 – 31/12/2016
Naomi Pandora*	-1.89 ± 0.03	-1.92 ± 0.03	0.03 ± 0.04	20/06/2002 – 31/12/2016
PCC*	-3.72 ± 0.03	-3.73 ± 0.02	0.01 ± 0.04	08/07/2005 – 31/12/2016
Regina*	-25.43 ± 0.08	-25.13 ± 0.07	-0.30 ± 0.11	20/06/2007 – 31/12/2016
Tea Lavanda Arnica*	-4.27 ± 0.03	-4.13 ± 0.03	-0.14 ± 0.04	17/11/2007 – 31/12/2016

Componenti orizzontali

Annamaria A

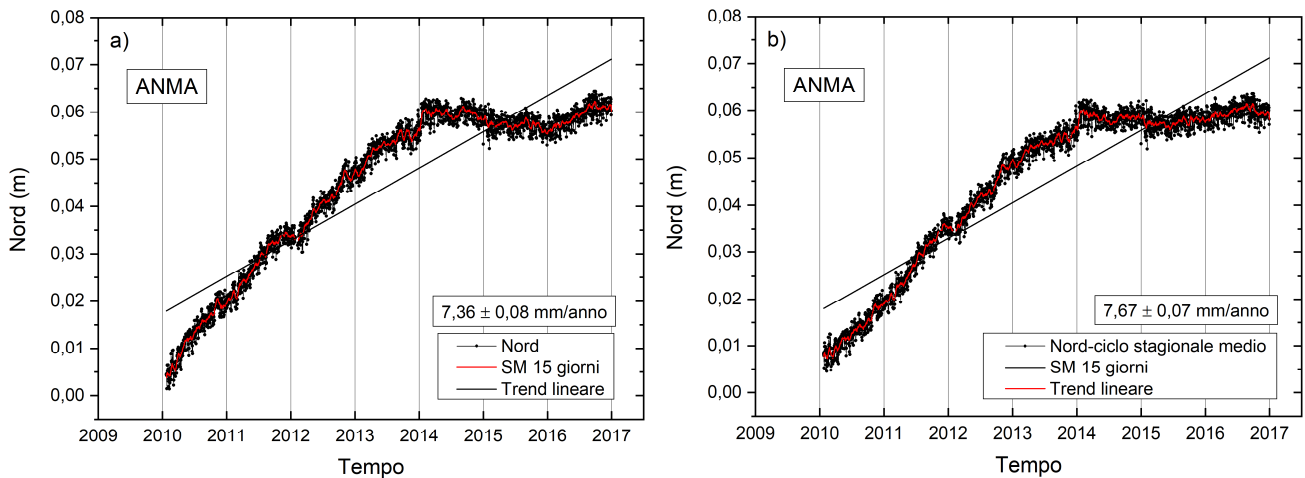


Figura 17. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Annamaria A, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

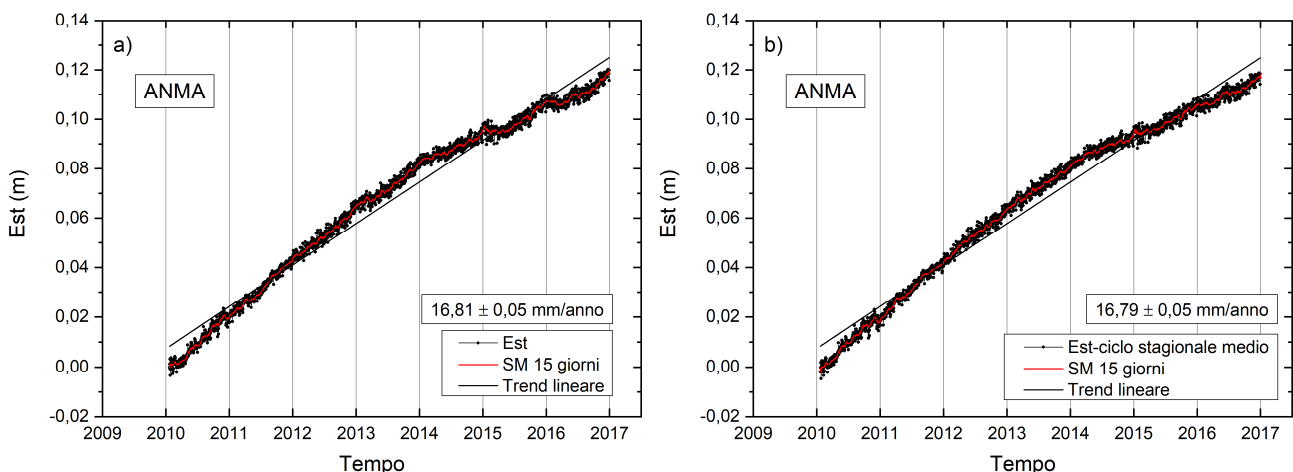


Figura 18. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Annamaria A, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

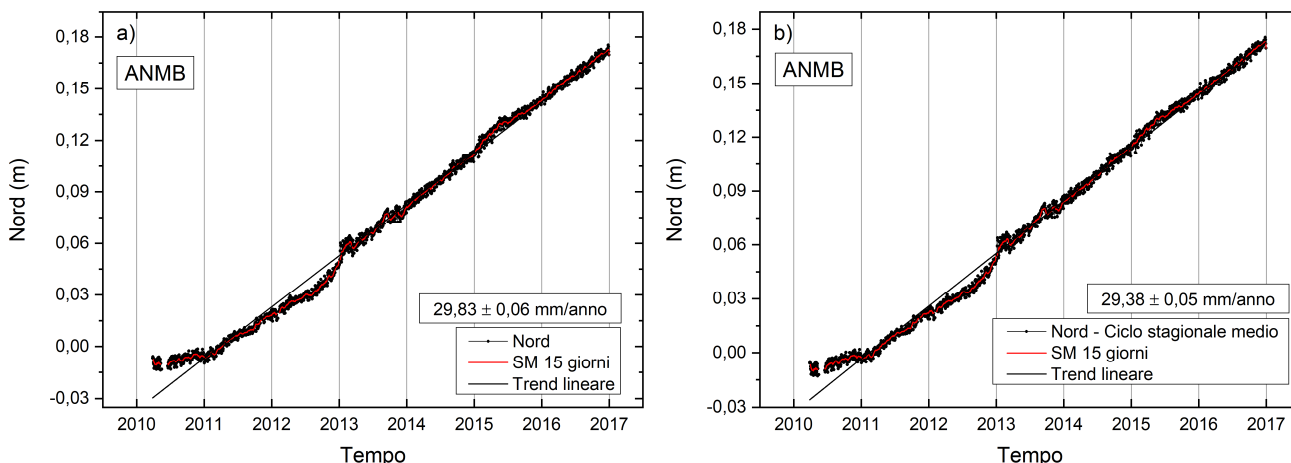


Figura 19. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Annamaria B, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e del trend lineare (linea nera).

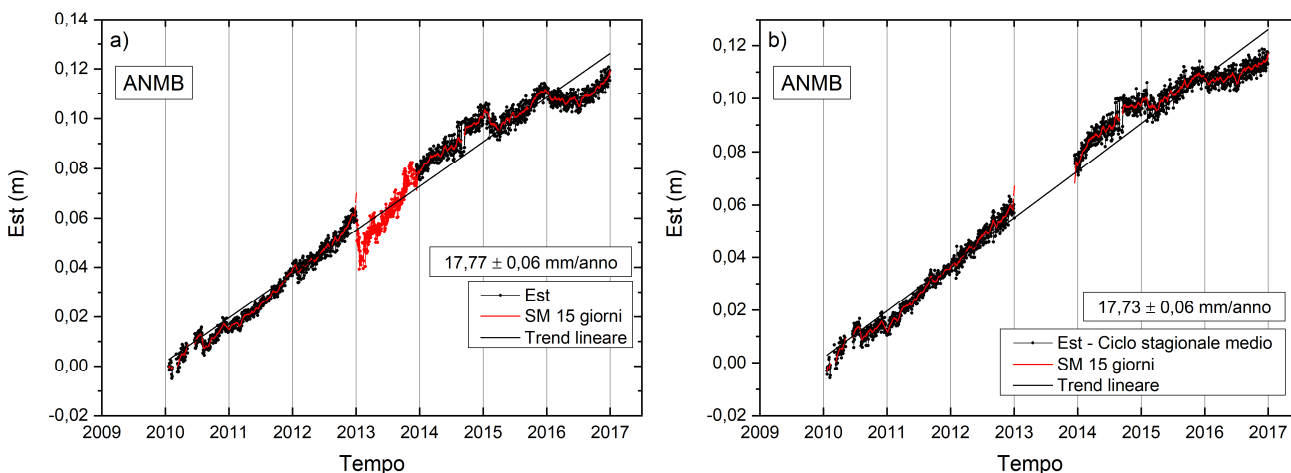


Figura 20. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Annamaria B, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Barbara Nord-Ovest

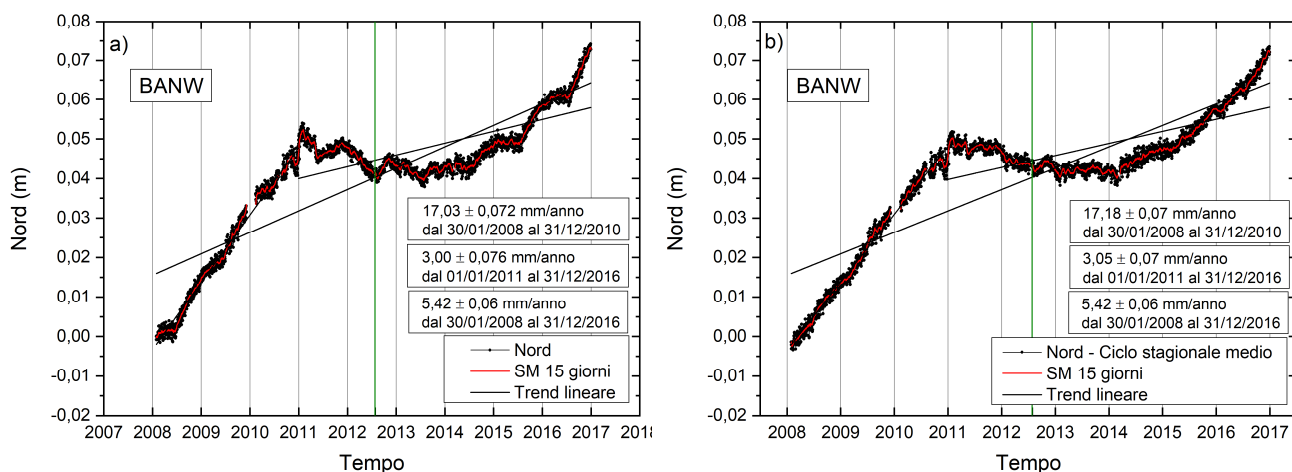


Figura 21. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Barbara Nord-Ovest, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

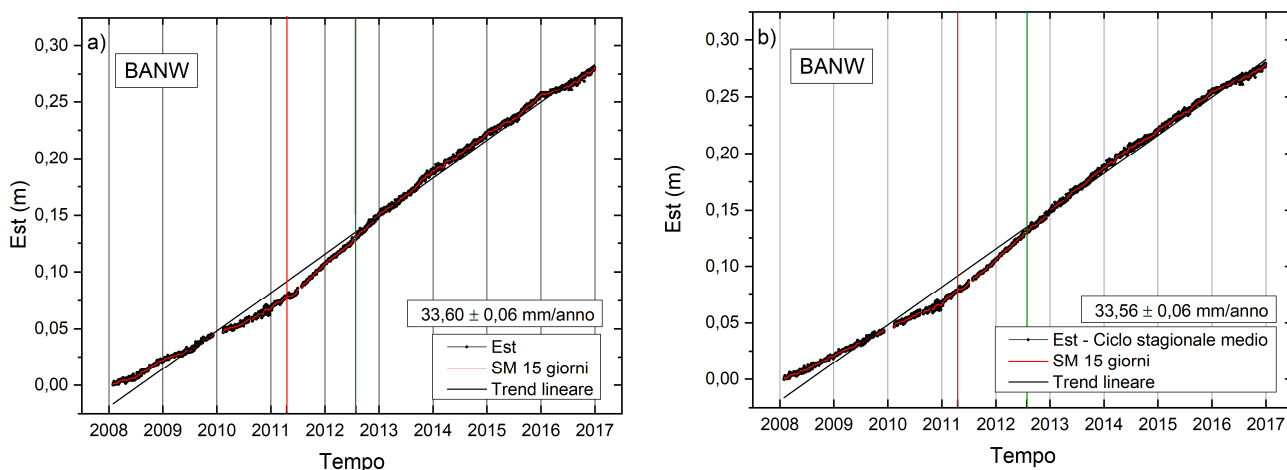


Figura 22. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Barbara Nord-Ovest, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Bonaccia

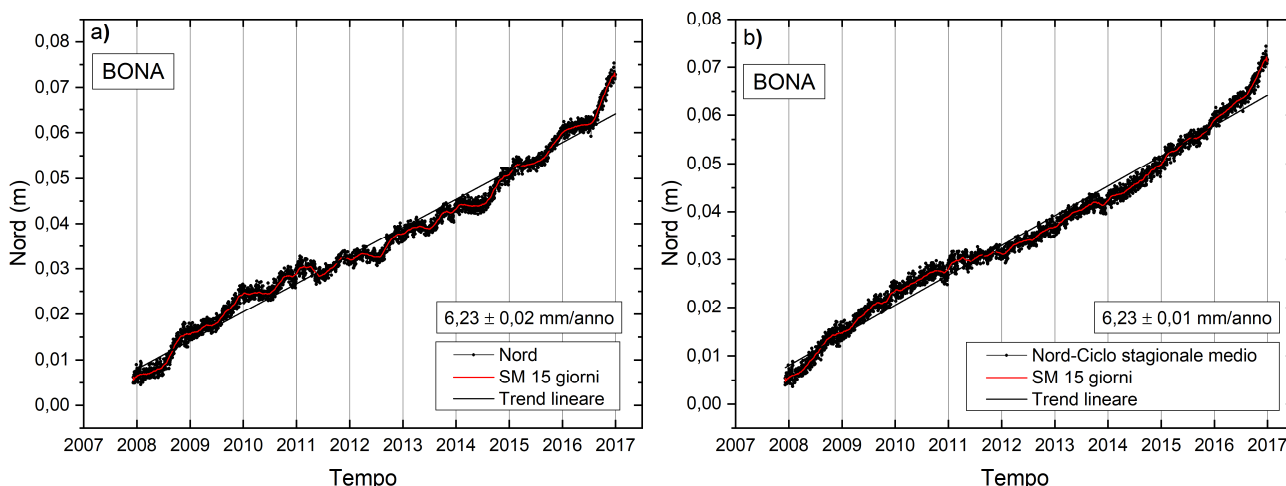


Figura 23. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Bonaccia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

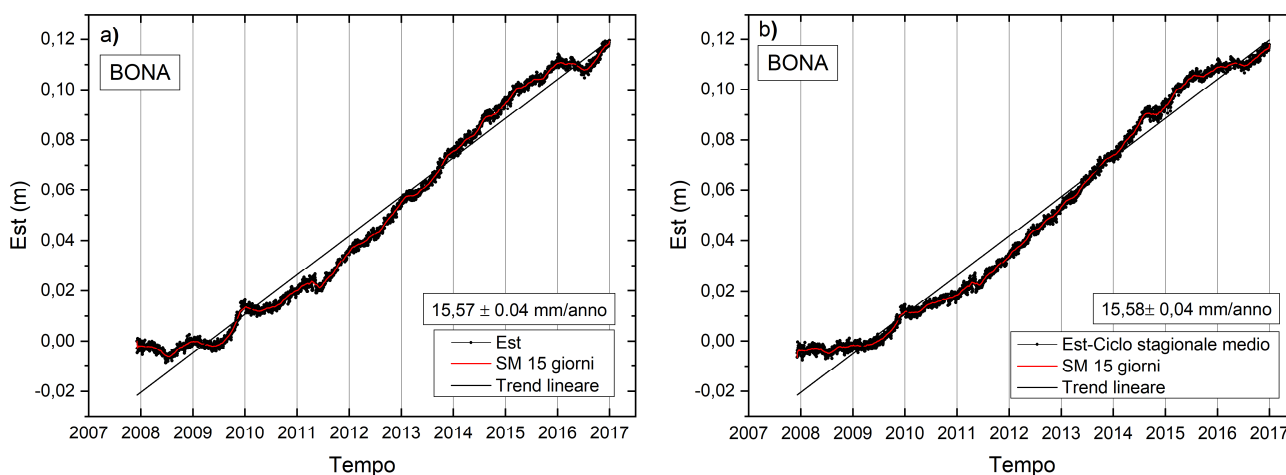


Figura 24. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Bonaccia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Calipso

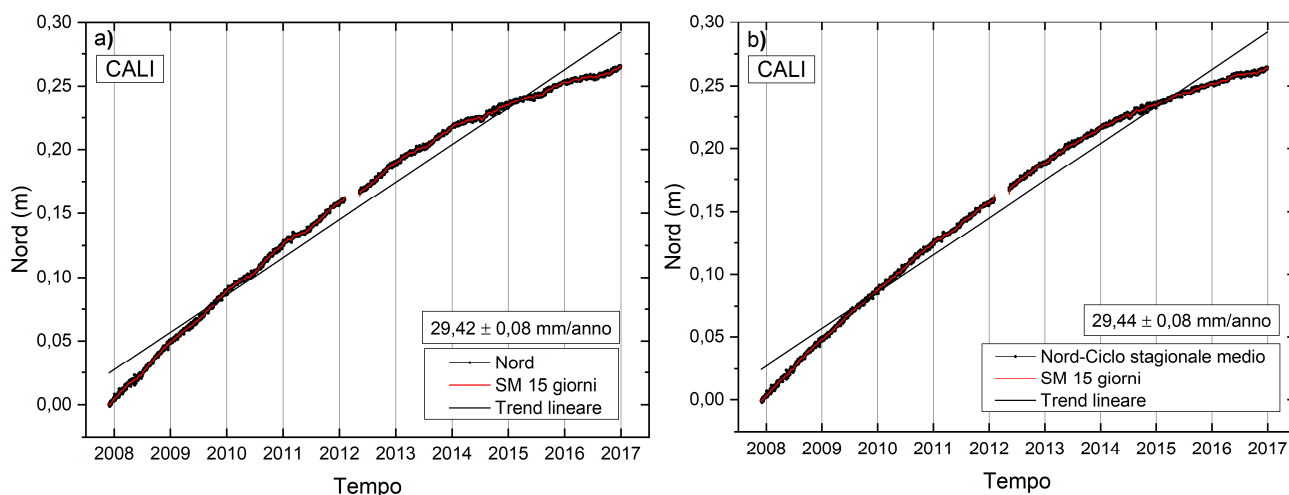


Figura 25. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Calipso, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

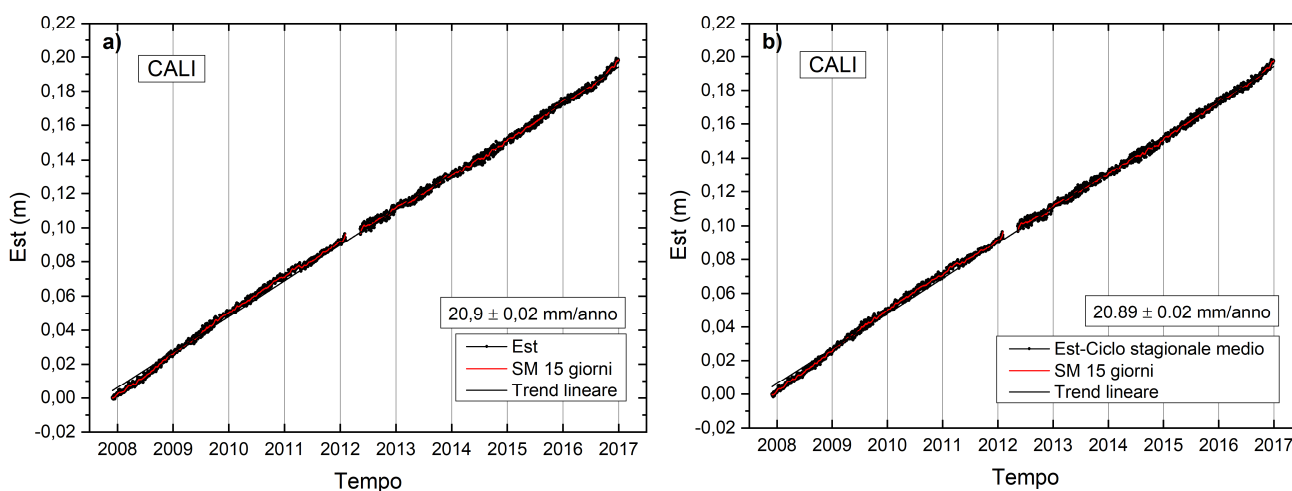


Figura 26. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Calipso, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Calpurnia

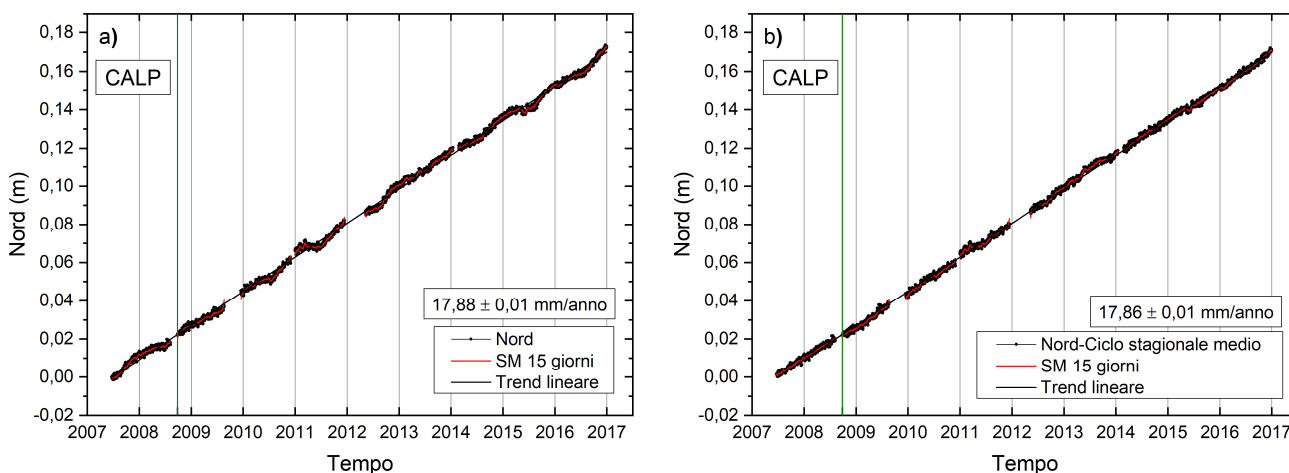


Figura 27. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Calpurnia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

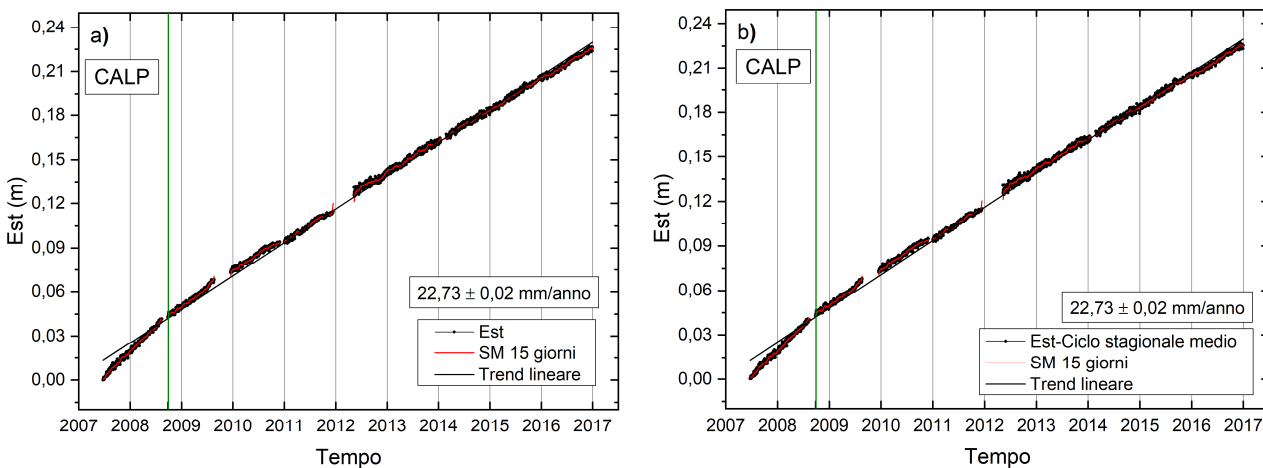


Figura 28. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Calpurnia, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico la barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

Clara Est

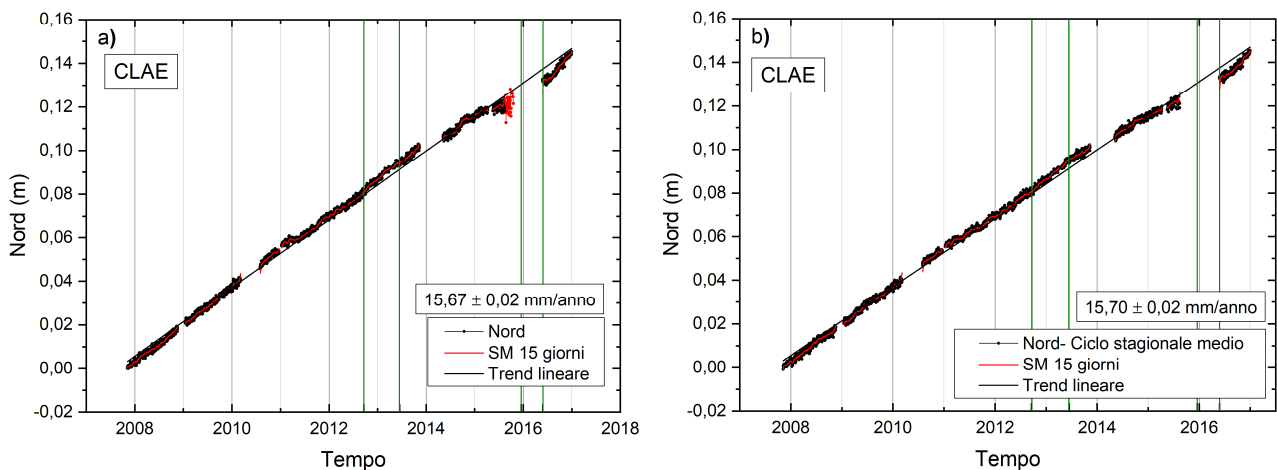


Figura 29. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Clara Est, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

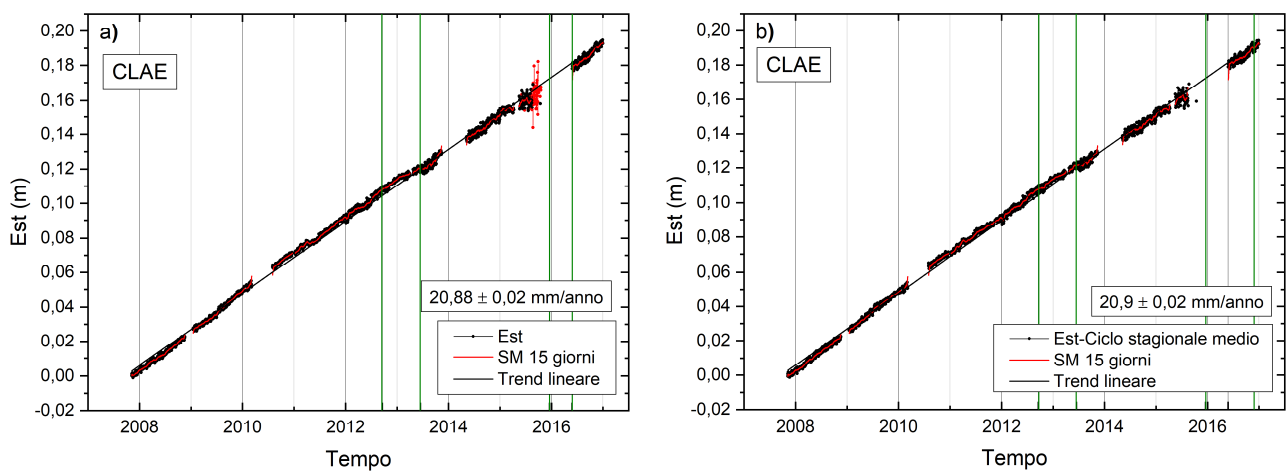


Figura 30. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Clara Est, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

Clara Nord

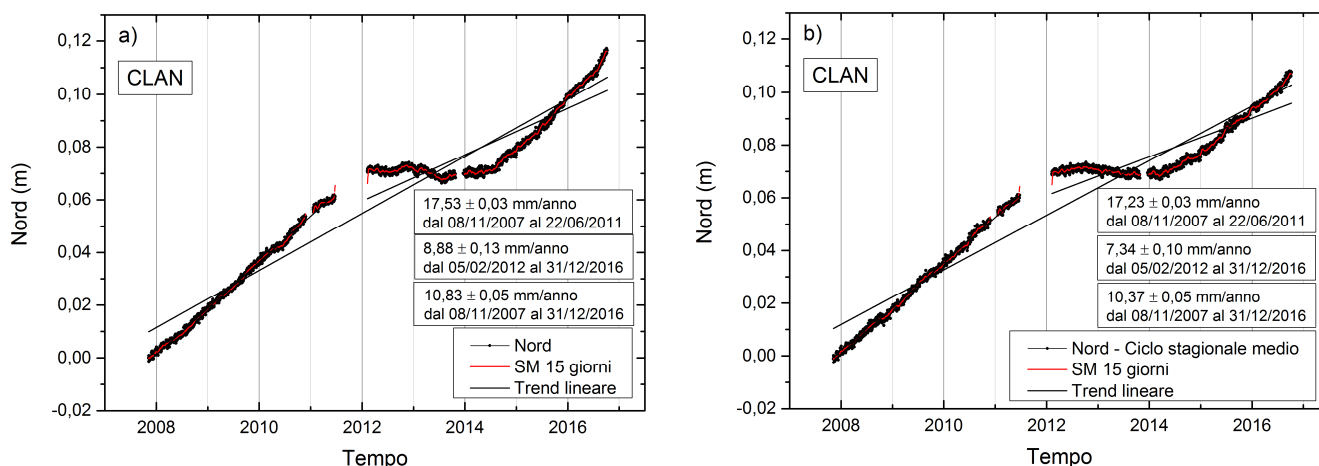


Figura 31. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Clara Nord, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima dei trend lineari (linea nera).

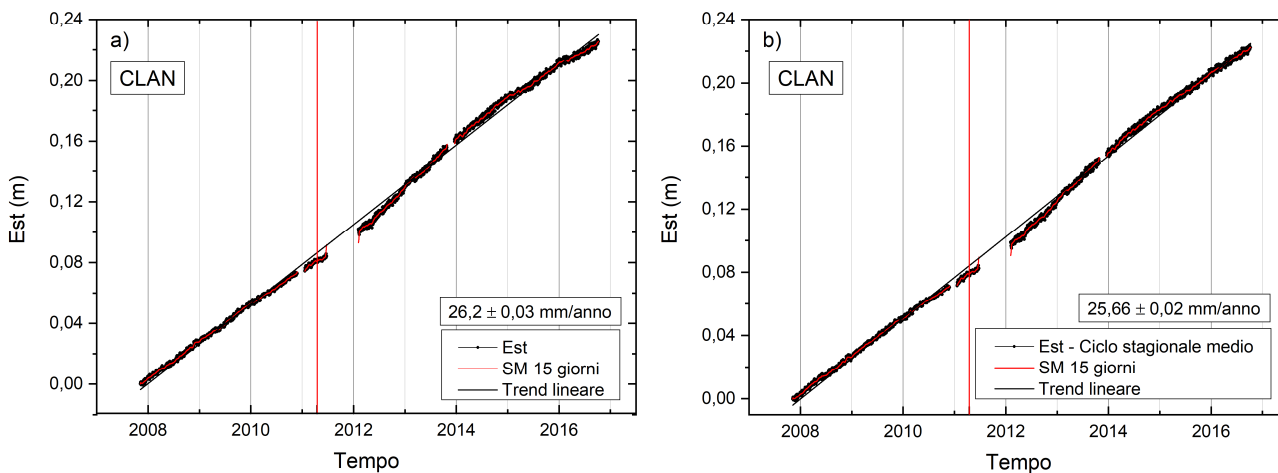


Figura 32. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Clara Nord, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta al cambio di sistema di riferimento.

Elettra

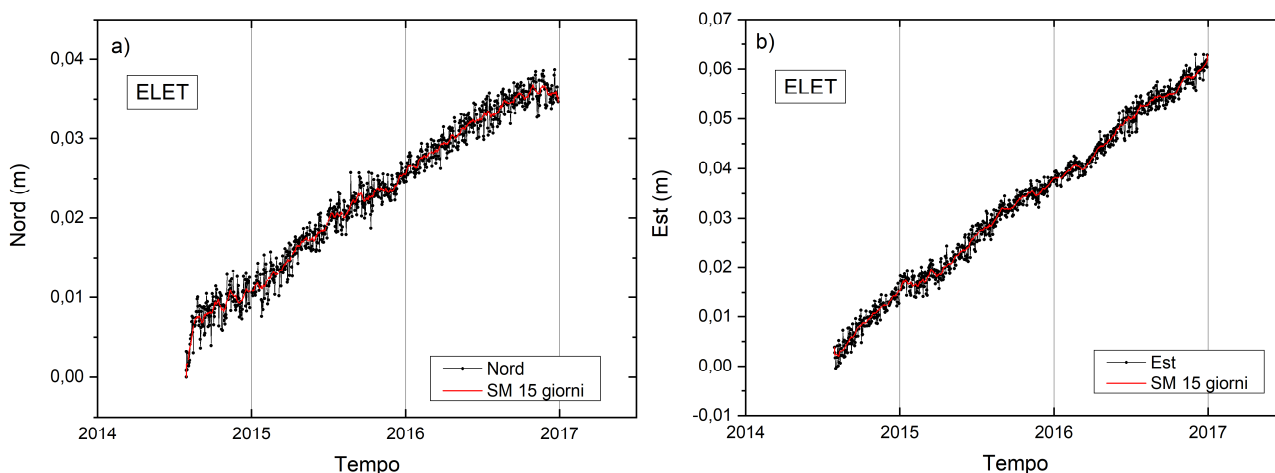


Figura 33. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Elettra, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Elettra, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa).

Fauzia

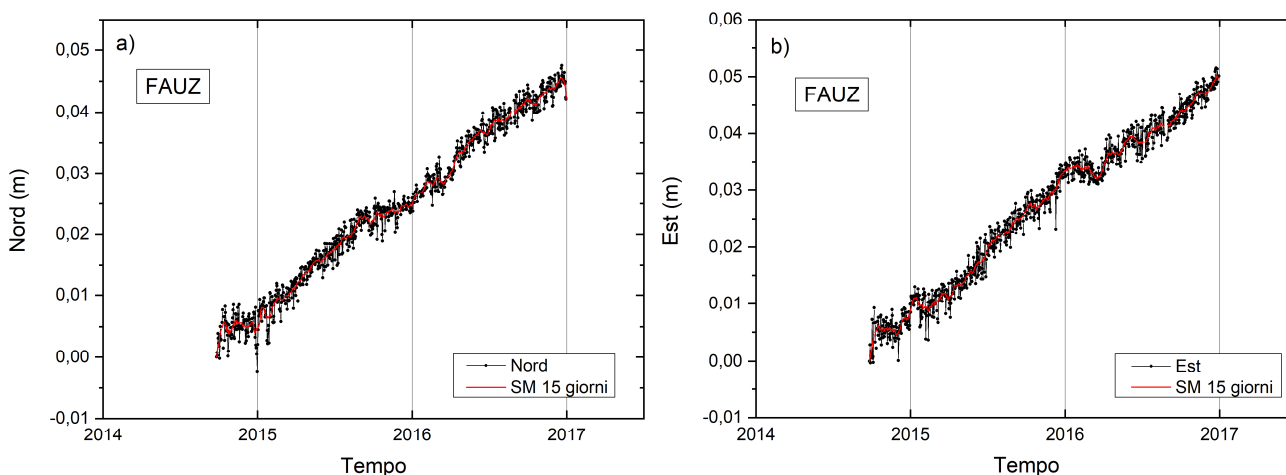


Figura 34. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Fauzia e andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione e andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa).

Guendalina

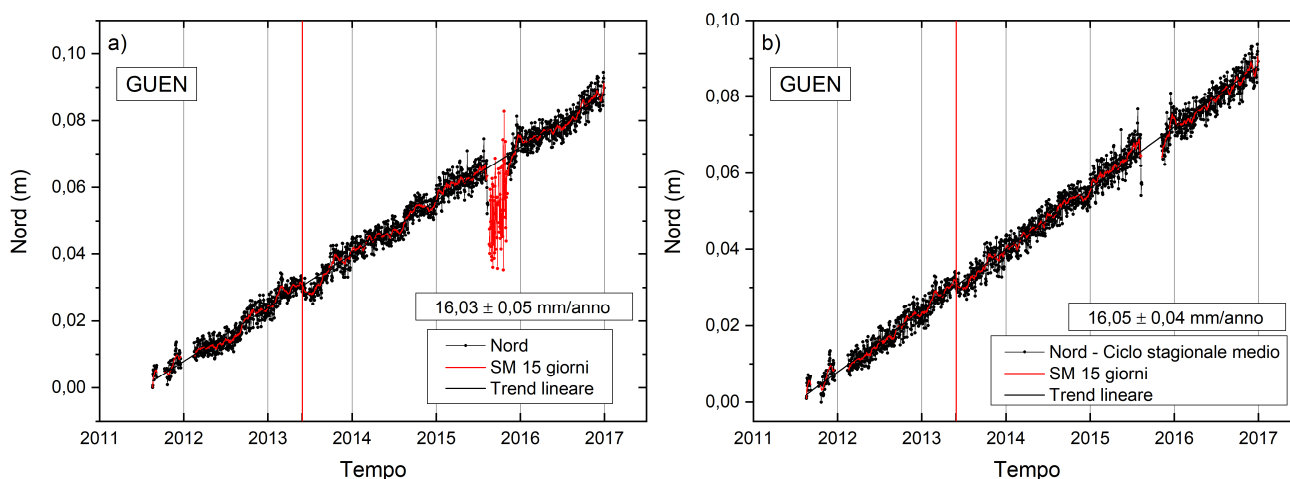


Figura 35. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Guendalina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno nel quale è stata corretta la discontinuità. I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra rossa indica il giorno nel quale è stata corretta la discontinuità.

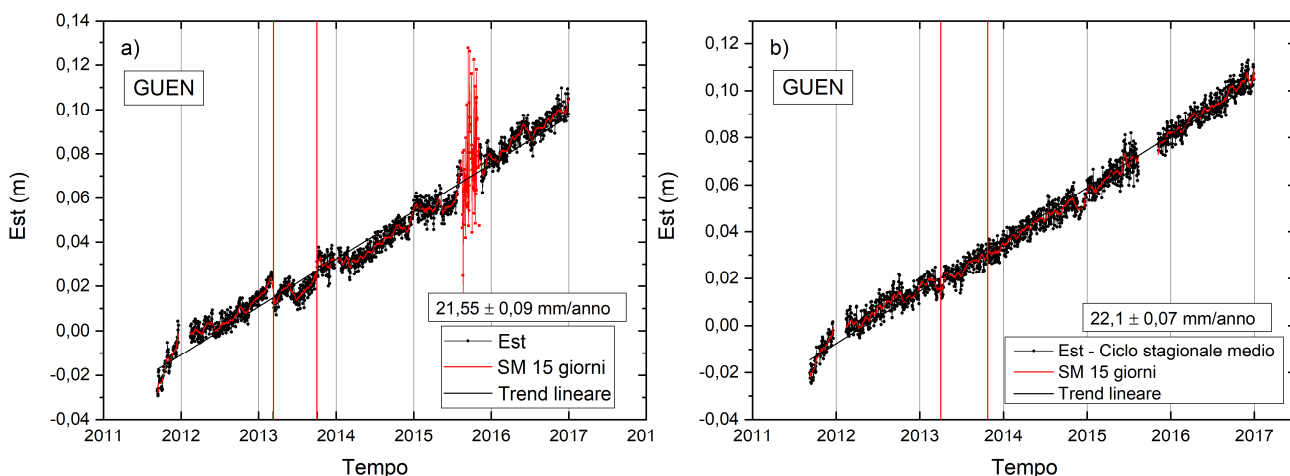


Figura 36. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Guendalina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre rosse indicano i giorni nei quali sono state corrette le discontinuità. I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre rosse indicano i giorni nei quali sono state corrette le discontinuità per lavori in piattaforma.

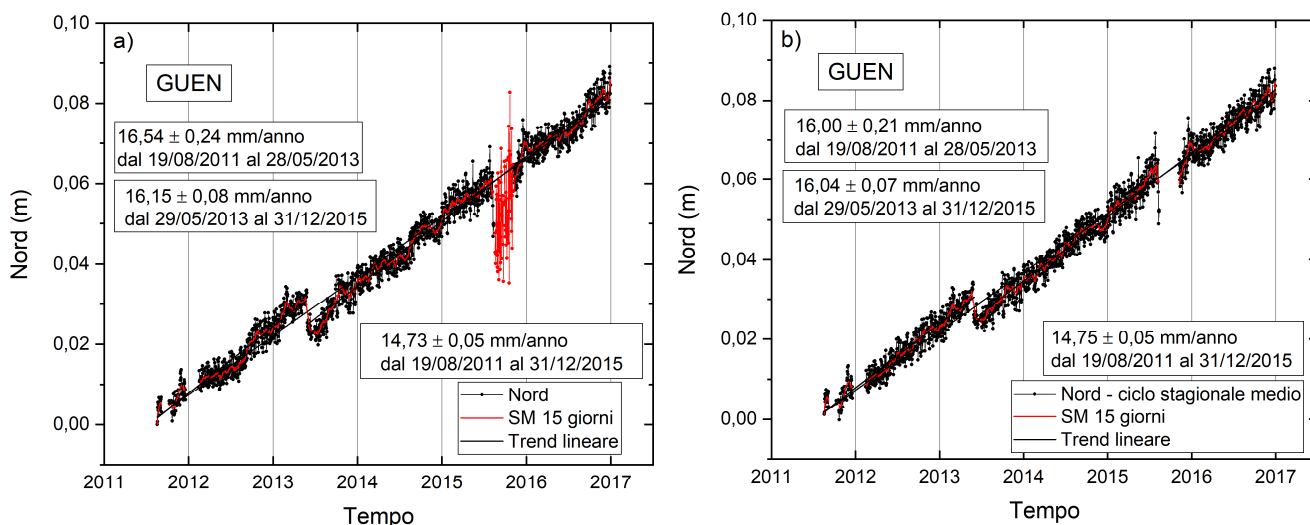


Figura 37. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Guendalina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

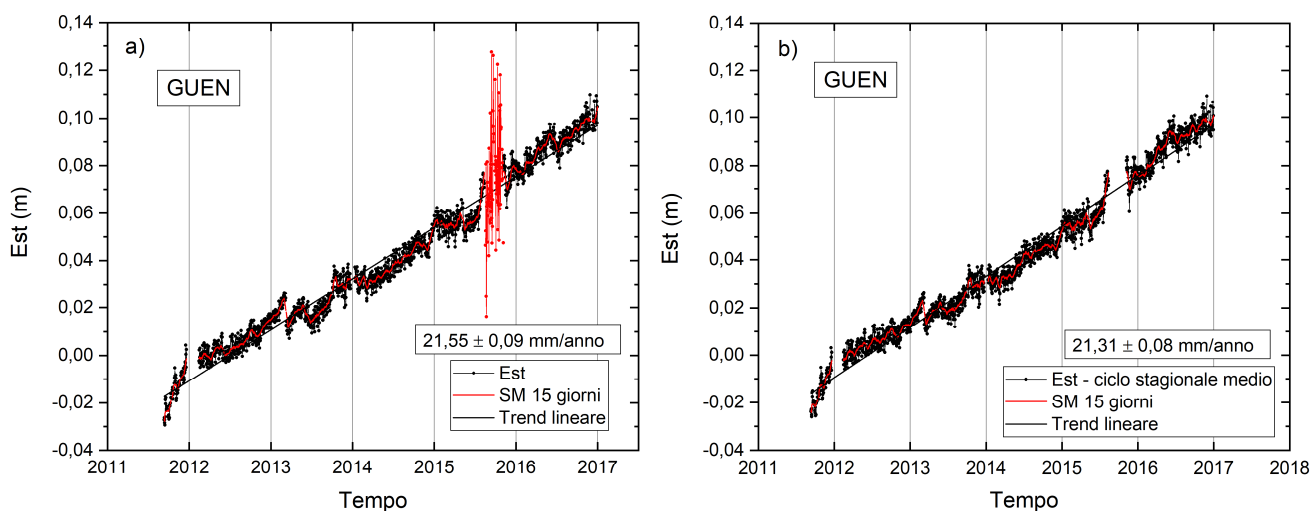


Figura 38. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Guendalina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). I punti rossi sono i dati considerati outliers. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Naide

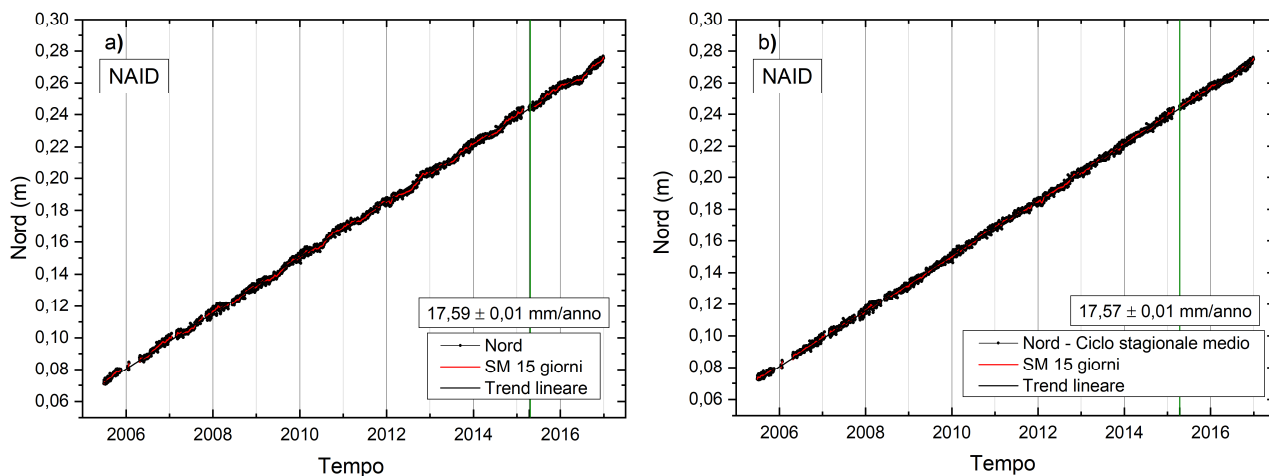


Figura 39. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Naide, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

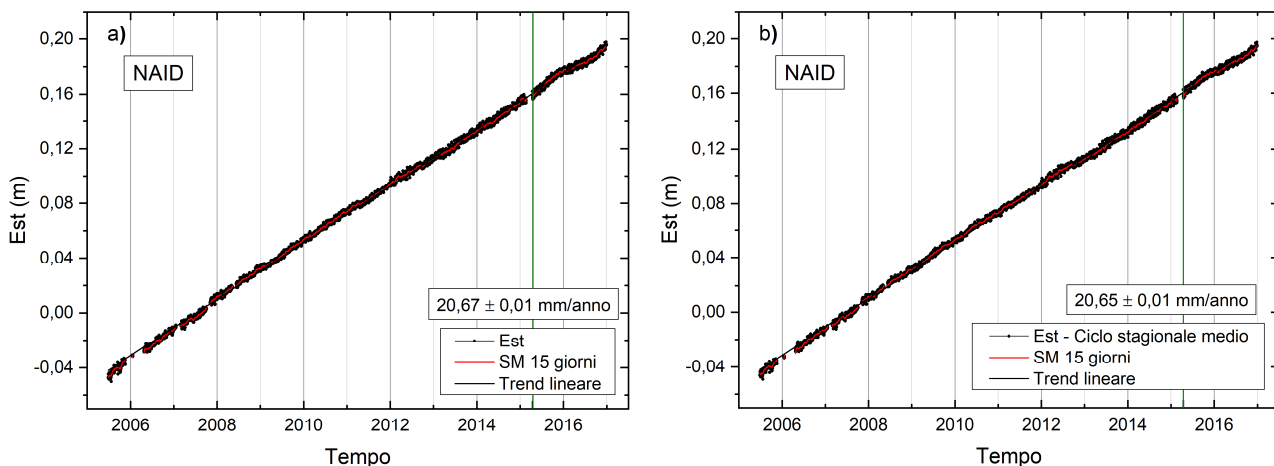


Figura 40. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Naide, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

Naomi Pandora

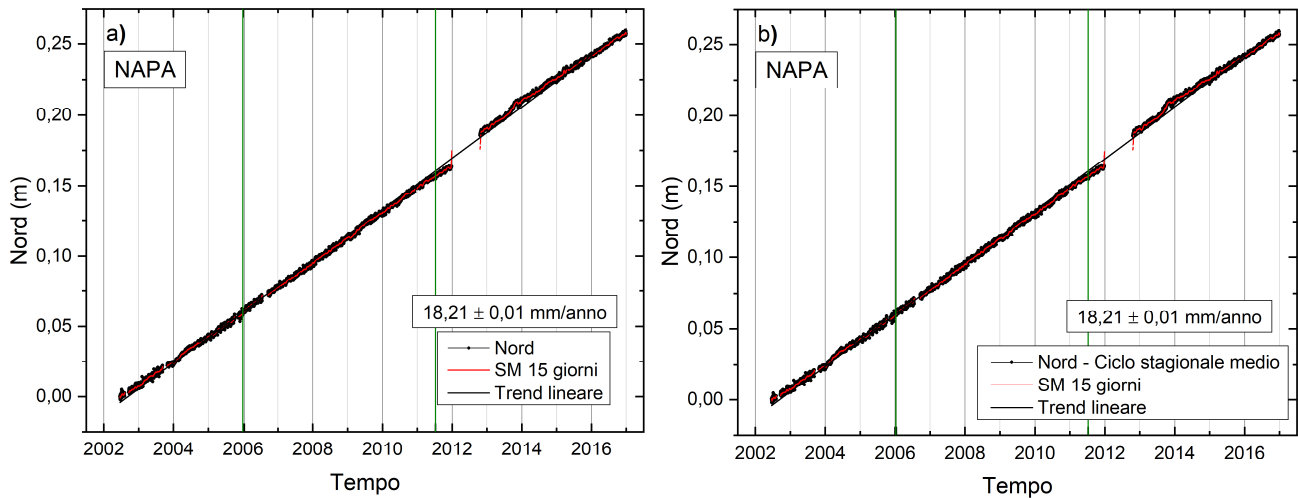


Figura 41. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Naomi Pandora, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

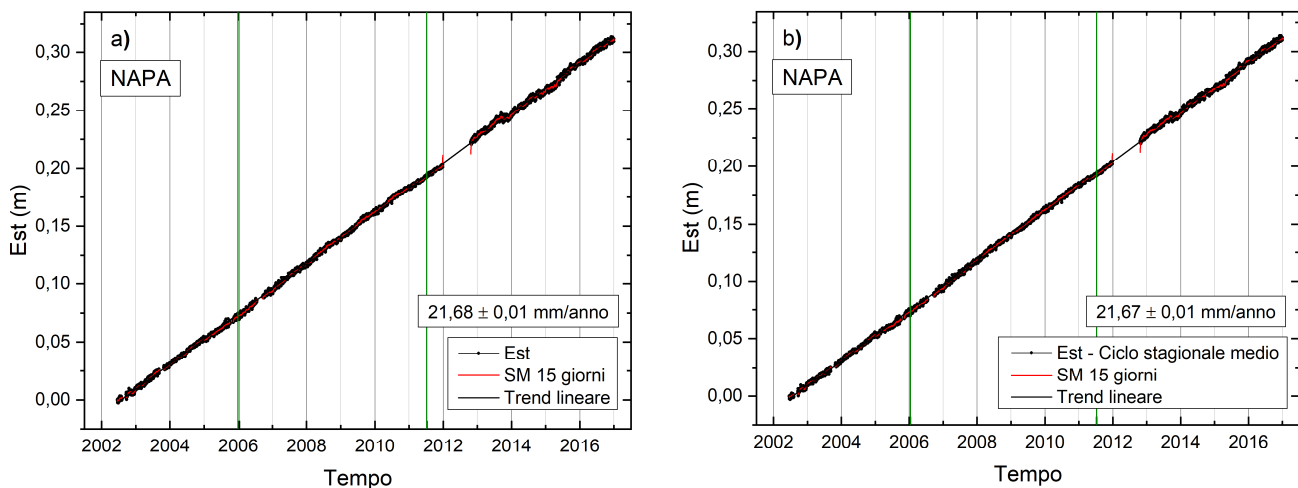


Figura 42. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Naomi Pandora, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). Anche in questo grafico le barre verdi indicano i giorni nei quali è stato sostituito il ricevitore.

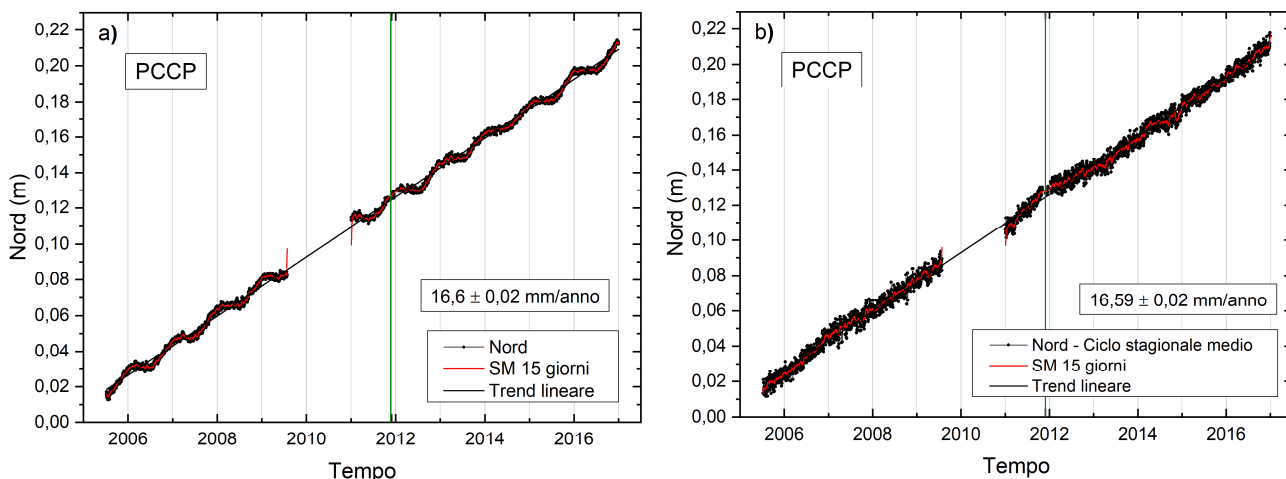


Figura 43. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Pcc, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

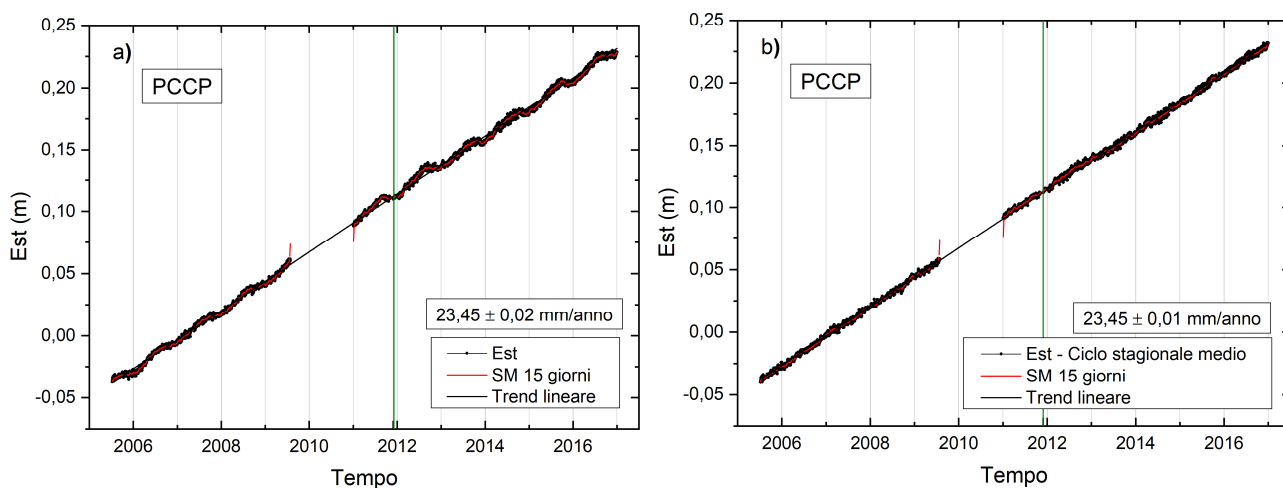


Figura 44. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Pcc, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore.

Regina

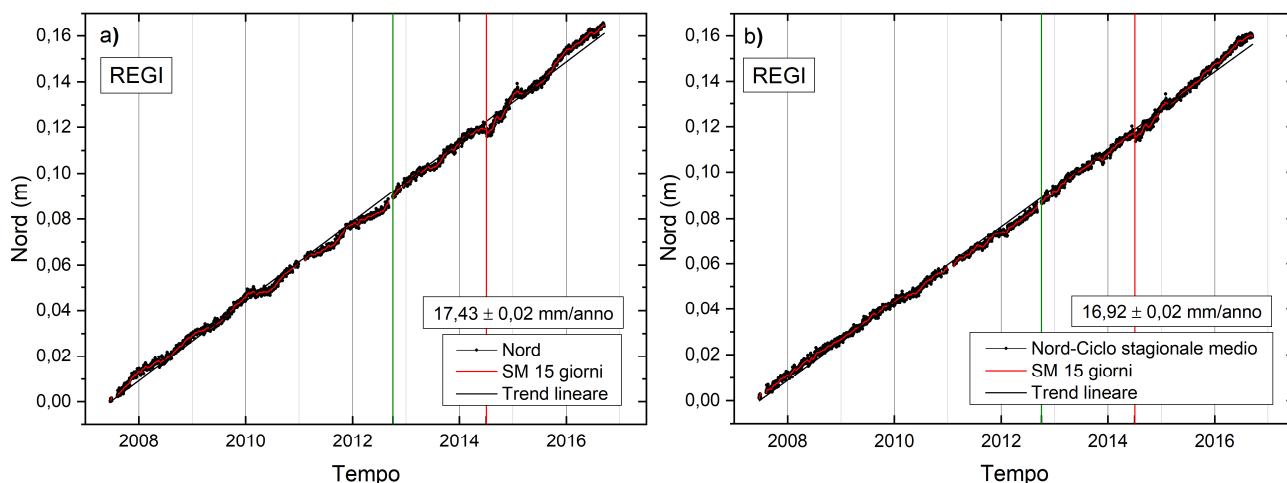


Figura 45. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Regina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta a lavori in piattaforma. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta a lavori in piattaforma.

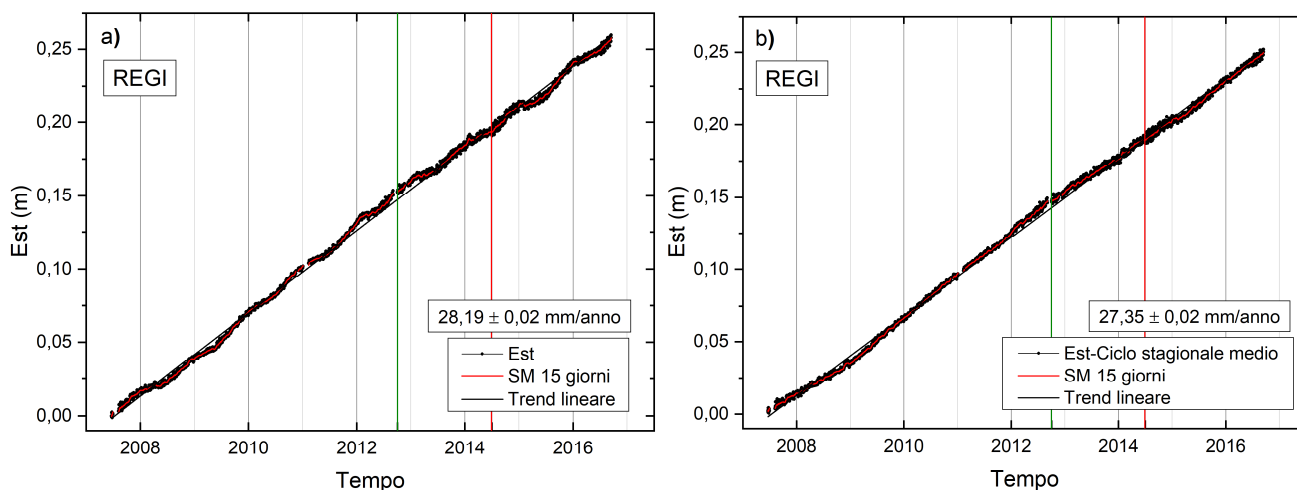


Figura 46. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Regina, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta a lavori in piattaforma. b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). La barra verde indica il giorno in cui è stato sostituito il ricevitore. La barra rossa indica il giorno in cui è stata corretta la discontinuità dovuta a lavori in piattaforma.

Tea Lavanda Arnica

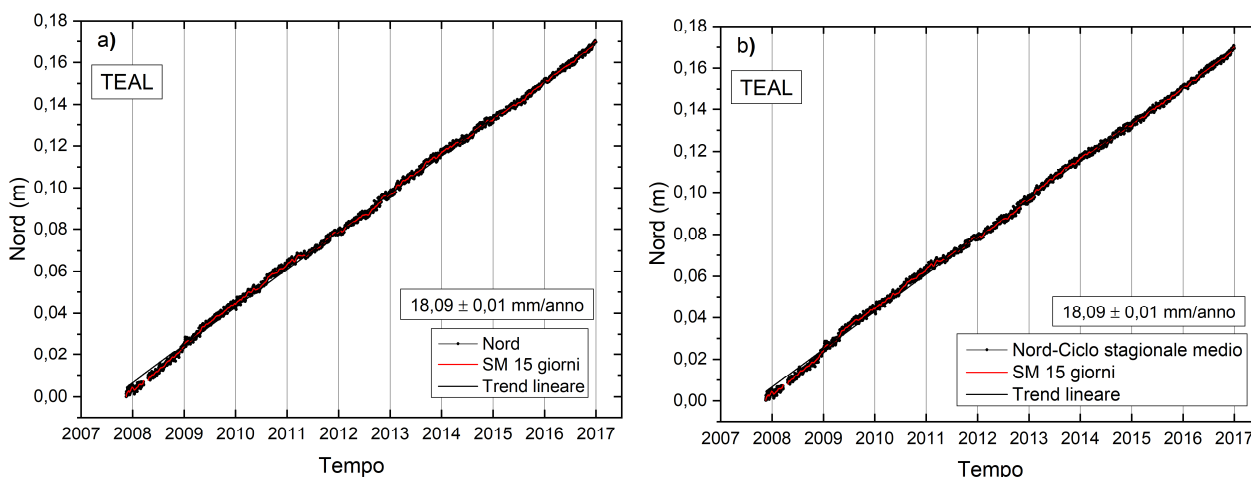


Figura 47. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stazione Tea Lavanda Arnica, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Nord della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

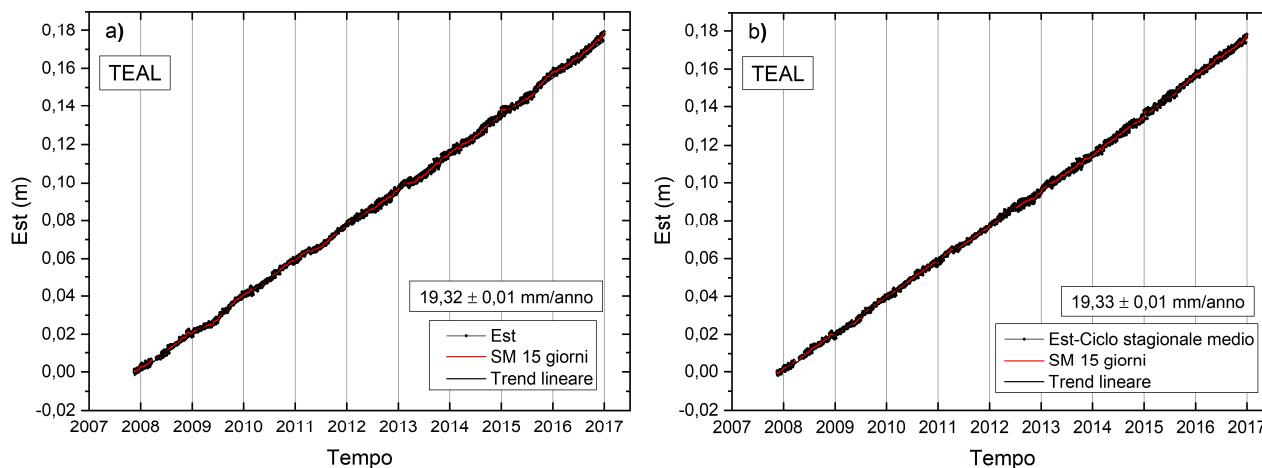


Figura 48. a) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stazione Tea Lavanda Arnica, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera). b) Serie temporale delle soluzioni giornaliere (punti) della componente Est della stessa stazione, alla quale è stato sottratto il ciclo stagionale medio, andamento smussato calcolato con media a finestra mobile di ampiezza 15 giorni (linea rossa) e stima del trend lineare (linea nera).

Tabella 3. In tabella sono elencati i trend lineari della componente Nord delle stazioni di ENI che hanno acquisito almeno tre anni di dati. Da sinistra a destra, nella prima colonna il nome identificativo della stazione, nella seconda i valori del trend calcolato utilizzando la serie di dati senza rimuovere il ciclo stagionale medio, nella terza colonna i valori dei trend calcolati rimuovendo il ciclo stagionale medio, nella quarta la differenza tra i due trend ed infine, nella quinta, il periodo di acquisizione delle osservazioni. Le stazioni contrassegnate da asterisco sono stazioni off-shore. In giallo sono evidenziate le stazioni per le quali la differenza dei trend supera 0,30 mm/anno, considerando anche l'errore associato alla stima.

STAZIONE	NORD TREND LINEARE (mm/a)	NORD TREND LINEARE (senza ciclo) (mm/a)	NORD DIFFERENZA TREND (mm/a)	Dati acquisiti (periodo)
Annamaria A*	7.36 ± 0.02	7.67 ± 0.07	-0.31 ± 0.07	21/01/2010 – 31/12/2016
Annamaria B*	29.83 ± 0.06	29.38 ± 0.05	0.45 ± 0.08	22/01/2010 – 31/12/2016
Barbara NW*	17.03 ± 0.07	17.18 ± 0.07	-0.15 ± 0.10	30/01/2008 – 31/12/2010
	3.00 ± 0.07	3.05 ± 0.07	-0.05 ± 0.10	01/01/2011 – 31/12/2016
	5.42 ± 0.06	5.42 ± 0.06	0.00 ± 0.08	30/01/2008 – 31/12/2016
Bonaccia*	6.23 ± 0.02	6.23 ± 0.01	0.00 ± 0.02	06/12/2007 – 31/12/2016
Calipso*	29.42 ± 0.08	29.44 ± 0.08	-0.02 ± 0.11	29/11/2007 – 31/12/2016
Calpurnia*	17.88 ± 0.01	17.86 ± 0.01	0.02 ± 0.01	22/06/2007 – 31/12/2016
Clara Est*	15.67 ± 0.02	15.70 ± 0.02	-0.03 ± 0.03	07/11/2007 – 31/12/2016
Clara Nord*	17.53 ± 0.03	17.23 ± 0.03	-0.34 ± 0.04	08/11/2007 – 22/06/2011
	8.88 ± 0.13	7.34 ± 0.10	1.54 ± 0.16	05/02/2012 – 31/12/2016
	10.83 ± 0.05	10.37 ± 0.05	0.46 ± 0.07	08/11/2007 – 31/12/2016
Guendalina*	16.03 ± 0.05	16.05 ± 0.04	-0.02 ± 0.06	19/08/2011 – 31/12/2016
Naide*	17.59 ± 0.01	17.57 ± 0.01	0.02 ± 0.01	27/06/2005 – 31/12/2016
Naomi Pandora*	18.21 ± 0.01	18.21 ± 0.01	0.00 ± 0.01	20/06/2002 – 31/12/2016
PCC*	16.6 ± 0.02	16.59 ± 0.02	0.01 ± 0.03	08/07/2005 – 31/12/2016
Regina*	17.43 ± 0.02	16.92 ± 0.02	0.51 ± 0.03	20/06/2007 – 31/12/2016
Tea Lavanda Arnica*	18.09 ± 0.01	18.09 ± 0.01	0.00 ± 0.01	17/11/2007 – 31/12/2016

Tabella 4. In tabella sono elencati i trend lineari della componente Est delle stazioni di ENI che hanno acquisito almeno tre anni di dati. Da sinistra a destra, nella prima colonna il nome identificativo della stazione, nella seconda i valori del trend calcolato utilizzando la serie di dati senza rimuovere il ciclo stagionale medio, nella terza colonna i valori dei trend calcolati rimuovendo il ciclo stagionale medio, nella quarta la differenza tra i due trend ed infine, nella quinta, il periodo di acquisizione delle osservazioni. Le stazioni contrassegnate da asterisco sono stazioni off-shore. In giallo sono evidenziate le stazioni per le quali la differenza dei trend supera 0,30 mm/anno, considerando anche l'errore associato alla stima.

STAZIONE	EST TREND LINEARE (mm/a)	EST TREND LINEARE (senza ciclo) (mm/a)	EST DIFFERENZA TREND (mm/a)	Dati acquisiti (periodo)
Annamaria A*	16.81 ± 0.05	16.79 ± 0.05	0.02 ± 0.07	21/01/2010 – 31/12/2016
Annamaria B*	17.77 ± 0.06	17.73 ± 0.06	0.04 ± 0.08	22/01/2010 – 31/12/2016
Barbara NW*	33.60 ± 0.06	33.56 ± 0.06	0.04 ± 0.08	30/01/2008 – 31/12/2016
Bonaccia*	15.57 ± 0.04	15.58 ± 0.04	-0.01 ± 0.06	06/12/2007 – 31/12/2016
Calipso*	20.9 ± 0.02	20.89 ± 0.02	0.01 ± 0.03	29/11/2007 – 31/12/2016
Calpurnia*	22.73 ± 0.02	22.73 ± 0.02	0.00 ± 0.03	22/06/2007 – 31/12/2016
Clara Est*	20.88 ± 0.02	20.9 ± 0.02	-0.02 ± 0.03	07/11/2007 – 31/12/2016
Clara Nord*	26.2 ± 0.03	25.66 ± 0.02	0.54 ± 0.04	08/11/2007 – 31/12/2016
Guendalina*	21.55 ± 0.09	22.1 ± 0.07	-0.55 ± 0.11	19/08/2011 – 31/12/2016
Naide*	20.67 ± 0.01	20.65 ± 0.01	0.02 ± 0.01	27/06/2005 – 31/12/2016
Naomi Pandora*	21.68 ± 0.01	21.67 ± 0.01	0.01 ± 0.01	20/06/2002 – 31/12/2016
PCC*	23.45 ± 0.02	23.45 ± 0.01	0.00 ± 0.02	08/07/2005 – 31/12/2016
Regina*	28.19 ± 0.02	27.35 ± 0.02	0.84 ± 0.03	20/06/2007 – 31/12/2016
Tea Lavanda Arnica*	19.32 ± 0.01	19.33 ± 0.01	-0.01 ± 0.01	17/11/2007 – 31/12/2016

Tabella 5. In tabella sono indicate le stazioni per cui sono state corrette le discontinuità dovute a lavori in piattaforma. I pallini indicano le coordinate per le quali è stata effettuata la correzione. In ultima colonna viene riportata la data in cui è stata riscontrata la discontinuità.

STAZIONE	QUOTA	NORD	EST	Data correzione discontinuità
Guendalina			•	10/03/2013
		•		29/05/2013
			•	03/10/2013
Regina		•	•	02/07/2014

Tabella 6. In tabella sono indicate le stazioni per cui sono state corrette le discontinuità dovute al cambio di sistema di riferimento, da IGS05 a IGS08, avvenuto il 17/04/2011. I punti indicano le coordinate per le quali è stata effettuata la correzione.

STAZIONE	QUOTA	NORD	EST
Annamaria A	•		
Barbara Nord-Ovest	•		•
Bonaccia	•		
Calipso	•		
Calpurnia	•		
Clara Nord	•		•
Tea Lavanda Arnica	•		

Bibliografia

Altamimi, Z., Collilieux, X., Legrand, J., Garayt, B., and Boucher, C. (2007). ITRF2005: A new release of the International Terrestrial Reference Frame based on time series of station positions and Earth Orientation Parameters. *J. Geophys. Res.*, 112: B09401.

Bernese GPS Software, Istituto Astronomico dell'Università di Berna, Svizzera
<<http://www.bernese.unibe.ch/features.html>>.

Böhm, J., B. Werl and H. Schuh (2006), Troposphere mapping functions for GPS and very long baseline interferometry from European Centre for Medium-Range Weather Forecasts operational analysis data, *J. Geophys. Res.*, 111, B02406, doi:10.1029/2005JB003629.

Bruni, S., Zerbini, S., Raicich, F., Errico, M., Santi, E. (2014). Detecting discontinuities in GNSS coordinates time series with STARS: case study, the Bologna and Medicina GPS sites. *Journal of Geodesy* (2014): 1-12. DOI: 10.1007/s00190-014-0754-4.

Datch, R., Hugentobler, U., Fridez, P., Meindl, M. (eds) (2007). *Bernese GPS Software Version 5.0*. Astronomical Institute, University of Berne, Switzerland. pp. 612.

De Mets, C., Gordon, R. G., Argus, D. F., and Stein, S. (1994). Effect of recent revision to the geomagnetic reversal time scale on estimates of current plate motions. *Geophys. Res. Lett.*, 21: 2191-2194.

Dow, J. M., Neilan, R. E., and Rizos, C. (2009). The International GNSS Service in a changing landscape of Global Navigation Satellite Systems. *Journal of Geodesy*, 83: 191–198, DOI: 10.1007/s00190-008-0300-3.

Estey, L. H. and Meertens, C. M. (1999). TEQC: The Multi-Purpose Toolkit for GPS/GLONASS Data. *GPS Solutions*, 3, 1, 42-49.

Ferland, R. and Piraszewski, M. (2009). The IGS-combined station coordinates, earth rotation parameters and apparent geocenter. *J. Geodesy*, 83: 385-392.

Ferland, R. Proposed IGS05 realization,
<<http://www.igs.org/mail/igsmail/2006/msg0017.html>>, 2006.

Kenyeres, A. (2006). New products of the EPN time series special project: status report, Riga, Latvia, June 14-16, 2006, EUREF publication N. 16, *Mitteilungen des Bundesamtes fuer Kartographie und Geodäsie*, Band 40, pp. 116-123,
<<http://www.epncb.oma.be/-documentation/papers/>>

Kern, M., Preimesberger, T., Allesch, M., Pail, R., Bouman, J., Koop, R. (2005). Outlier detection algorithms and their performance in GOCE gravity field processing. *Journal of Geodesy*, 78: 509–519. DOI:10.1007/s00190-004-0419-9.

Lyard, F., Lefevre, F., Letellier, T., and Francis, O. (2006). Modelling the global ocean tides: modern insights from FES2004. *Ocean Dynamics*, 56: 394–415. DOI:10.1007/s10236-006-0086-x.

McCarty, D. D., Petit, G. : IERS Conventions (2003), IERS Technical Note 32, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2004.

McCarty, D. D.: IERS Standards. IERS Technical Note 21, Observatoire de Paris, Paris, July 1996.

Niell, A. E. (1996). Global mapping functions for the atmosphere delay at radio wavelengths. *Journal of Geophysical Research* 101 (B2). DOI: 10.1029/95JB03048. issn: 0148-0227.

Ray, R. D. and Ponte, R. M (2003). Barometric tides from ECMWF operational analyses. *Annales Geophysicae*, 21: 1897-1910.

Rebischung, P., Schmid, R., and Ray, J.: IGSMail-6354, <<http://igs.cb.jpl.nasa.gov/pipermail/igsmail/2011/006346.html>>, 2011.

Rodionov, S. N. (2004). A sequential algorithm for testing climate regime shifts. *Geophys. Res. Lett.*, 31. L09204, DOI:10.1029/2004GL019448.

Saastamoinen, I.I. (1973). Contribution to the theory of atmospheric refraction. *Bulletin Geodesique*, 107: 13-34.

Zerbini, S., Raicich, F., Bruni, S., Errico, M., Santi, E.: Detection of discontinuities in GPS coordinates time series through the Sequential t-Test Analysis of regime Shifts (STARS), *Geophysical Research Abstracts*, 15, EGU2013-4224, EGU 2013 General Assembly, Vienna, Austria 7-12 April 2013.

Zerbini, S., Matonti, F., Raicich, F., Richter, B., van Dam, T. (2004). Observing and assessing non-tidal ocean loading using ocean, continuous GPS and gravity data in the Adriatic area. *Geophys. Res. Lett.*, 31. L23609, DOI:10.1029/2004GL021185.