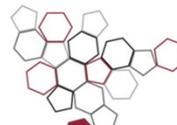




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Rete gamma: Rete automatica di monitoraggio radiologico dell'ambiente ai fini di pronto allarme e di controllo della ricaduta radioattiva

Edizione 2016





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Rete gamma: Rete automatica di monitoraggio radiologico dell'ambiente ai fini di pronto allarme e di controllo della ricaduta radioattiva

Edizione 2016

Informazioni legali

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema **Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente** (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 293/2018
ISBN 978-88-448-0912-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli

Foto di copertina: centralina della Rete Gamma di Borghetto di Vara

ISPRA – Area Comunicazione

Coordinamento pubblicazione on line:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Autori

Stefano Zennaro

Ringraziamenti

Si ringrazia Mario Casciolo per la collaborazione fornita nella stesura di questo Report

INDICE

I. Introduzione	iii
II. Referenze	vi
1. Stazione di Abbasanta.....	1
2. Stazione di Accettura	2
3. Stazione di Agnone	3
4. Stazione di Airola	4
5. Stazione di Amelia	5
6. Stazione di Ansedonia	6
7. Stazione di Aosta	7
8. Stazione di Auronzo di Cadore	8
9. Stazione di Bagni di Lucca	9
10. Stazione di Barge	10
11. Stazione di Bari.....	11
12. Borghetto di Vara.....	12
13. Stazione di Bormio	13
14. Stazione di Brescia.....	14
15. Stazione di Casacalenda.....	15
16. Stazione di Casale Monferrato.....	16
18. Stazione di Castel Volturno	18
19. Stazione di Cecina Marina	19
20. Stazione di Cittareale	20
21. Stazione di Crotone	21
22. Stazione di Erice	22
23 Stazione di Fagagna.....	23
24. Stazione di Ferrara.....	24
25. Stazione di Fiuminata	25
26. Stazione di Gorizia	26
27. Stazione di Magliano dei Marsi.....	27

28. Stazione di Maratea.....	28
29. Stazione di Marina di Ravenna.....	29
30. Stazione di Massa Marittima	30
31. Stazione di Melfi	31
32. Stazione di Merano.....	32
33. Stazione di Milano	33
34. Stazione di Mondovì.....	34
35. Stazione di Mongiana.....	35
36. Stazione di Monsanpolo	36
37. Stazione di Montevarchi	37
38. Stazione di Parma.....	38
39. Stazione di Pavia.....	39
40. Stazione di Pescara	40
41. Stazione di Petacciato Scalo	41
42. Stazione di Pian del Cansiglio	42
43. Stazione di Pisciotta.....	43
44. Stazione di Poggio Moiano	44
45. Stazione di Polla.....	45
46. Stazione di Ponte in Valtellina	46
47. Stazione di Pordenone.....	47
48. Stazione di Priverno	48
49. Stazione di Rocchetta Nervina	49
50. Stazione di Rovereto.....	50
52. Stazione di Stazzano	52
53. Stazione di Tarvisio	53
54. Stazione di Tuscania.....	54
55. Stazione di Venezia Lido.....	55
56. Stazione di Vergiate.....	56
57. Stazione di Vicenza.....	57
58. Stazione di Villa Potenza	58

I. Introduzione

Nel presente report viene riportato l'andamento della dose gamma in aria delle centraline della Rete Gamma dell'Ispra nel corso del 2016.

L'Ispra, da molti anni ormai, si è dotata di una rete di monitoraggio radometrico in grado di fornire in tempo reale la situazione radiologica sul territorio nazionale in seguito a quanto previsto dall'art.123 del D.L. 230/95. La Rete, a seguito di un'operazione di ammodernamento che ha riguardato principalmente le stazioni ubicate nelle regioni del Nord Italia, più esposte agli effetti di eventuali incidenti nucleari transfrontalieri è costituita da centraline che misurano il Kerma in aria (in un range compreso tra i 10 nGy/h ed i 10 Gy/h) e da più recenti centraline che misurano l'H*(10) (in un range compreso tra i 10 nSv/h ed i 10 Sv/h) ubicate queste ultime nelle regioni del Nord Italia, per un totale di 58 stazioni attualmente attive

La distribuzione sul territorio nazionale è basata su criteri di uniformità e significatività dei punti di misura, ovvero sulla loro vicinanza ai centri abitati.

L'interrogazione delle centraline avviene su base giornaliera in condizioni di 'routine' per cui dal centro di controllo di Roma vengono scaricati i dati delle medie orarie e delle medie a 10 minuti delle stazioni.

Questi dati, in base ad un accordo con la Commissione Europea, un accordo che ha i suoi fondamenti legislativi nella Decisione del Consiglio 87/600/Euratom, vengono resi disponibili alla piattaforma del JRC "Eurdep" con una frequenza minima fissata (almeno una volta al giorno in condizioni di routine ed almeno una volta ogni due ore in situazione di emergenza) e sono di dominio pubblico.

A seguito di accordi intercorsi tra Ispra ed alcune Arpa che si sono dotate negli anni di proprie autonome Reti di monitoraggio, si è avviato un progetto di integrazione delle Reti a livello nazionale con uno scambio dei dati a livello bidirezionale (da e verso le Arpa).

A questo progetto partecipano attualmente l'Arpa Piemonte, l'Arpa Valle d'Aosta, l'Arpa Emilia Romagna, l'Arpa Lombardia, l'Arpa Puglia e l'Arpa Molise.

A fine 2015 è entrata a far parte del progetto anche la Rete Gamma dei Vigili del Fuoco i quali, nella fase iniziale dell'integrazione, hanno contribuito con un punto di misura per ogni provincia, per poi estendere la loro partecipazione alla quasi totalità delle stazioni di monitoraggio presenti nel Nord Italia.

Tutti i dati delle centraline delle altre Reti che contribuiscono alla Rete Nazionale confluiscono presso il Centro Emergenze dell'Ispra dove, dopo opportuna formattazione, vengono rimbalzati alla Commissione Europea e sono anche essi di dominio pubblico

In questo report vengono riportate le misure eseguite dalle stazioni della Rete Gamma dell'Ispra nel corso del 2016.

I principali interventi effettuati nel corso del 2016 sulle centraline edlla Rete Gamma sono i seguenti:

Tipologia di intervento	Stazione e data intervento
Sostituzione di sonda (H*(10) → K)	Borghetto di Vara – 21/11/2016 Rocchetta Nervina – 22/11/2016 Rovereto – 20/06/2016
Sosstituzione sonda (K → H*(10))	Marina di Ravenna – 22/04/2016 Rovereto – 21/04/2016
Sosstituzione sonda (K → K)	Aosta – 16/06/2016
Sostituzione di sonda (H*(10) → H*(10))	Bormio – 21/06/2016
Sostituzione del modem	Mondovì – 18/04/2016 Priverno – 22/02/2016 Cupone – 13/12/2016 Fagagna – 03/05/2016
Riconfigurazione stazione	Casale Monferrato – 23/06/2016 Massa Marittima – 06/06/2016 Magliano dei Marsi – 16/11/2016
Sostituzione del differenziale	Pavia – 19/04/2016
Sostituzione batteria	Maratea – 12/12/2016 Mondovì – 22/03/2016 Casale Monferrato – 21/03/2016

L'analisi della dose gamma in aria misurata dalle sonde evidenzia le seguenti situazioni degne di nota:

- Si sono osservate delle diminuzioni nel segnale imputabili allo schermaggio della radiazione naturale del terreno a causa delle copertura del manto nevoso per le seguenti centraline:
 - Agnone
 - Auronzo di Cadore
 - Mondovì
 - Pian del Cansiglio
 - Stazzano
 - Tarvisio

- Si osservano delle brusche variazioni nell'intensità del segnale dovute al cambio di tipo di sonda (da sone che misurano il Kerma in aria a sonde che misurano l'H*(10) per le stazioni di Borghetto di Vara, Marina di Ravenna, Rocchetta Nervina e Rovereto

➤ Per molte stazioni si osservano delle forti oscillazioni del segnale dovute presumibilmente alle oscillazioni della concentrazione del Radon nell'aria. Le stazioni per le quali l'effetto è maggiormente evidente sono le stazioni di:

- Airola
- Borghetto di Vara
- Cecina Marina
- Ferrara
- Melfi
- Mongiana
- Tuscania

Per molte stazioni, sempre a causa del Radon, si osserva un aumento del fondo ambientale nel periodo estivo, durante il quale l'effetto schermante e frenante della fuoriscita dell'umidità presente nel suolo è inferiore

Un quadro riassuntivo dello stato di funzionamento delle centraline nel corso del 2016 viene riportato in Tab.1 dove si trovano i valori minimi, massimi e medi rivelati dalle centraline e la loro deviazione standard oltre alla percentuale di dati validi ricevuta dal Centro di controllo Gamma di Roma rispetto ai valori attesi.

Una versione grafica di quanto riportato in Tab.1 lo si ha nella Figura 1 (per la percentuale di risposta delle centraline) e nella Figura 3 (dove vengono graficati i valori massimi, minimi e medi misurati dalle stazioni)

La risposta complessiva di tutte e 58 le stazioni nel corso del 2014 è stata del 90.2%.

La Figura 2 fornisce una risposta dei sensori di pioggia (per ulteriori dettagli si rimanda ai report degli anni precedenti)

II. Bibliografia

- [1] Airdos – Evaluation of existing standards of measurements of ambient dose rate; and sampling, sample preparation and measurement for estimating radioactivity levels in air
- [2] M. Magnoni, M.C. Losana, S. Bertino, B. Bellotto, R. Tripodi, “Variazioni dei livelli di dose gamma ambientali registrati dalla rete gamma di allerta di Arpa Piemonte”, Convegno Agenti Fisici, Vercelli 2009.
- [3] M.Magnoni et al., “Misure di radioattività ambientale in Piemonte a seguito dell’incidente di Fukushima: costruzione di una mappa della deposizione in Piemonte, caratterizzazione e valutazioni radiometriche e dosimetriche”, AIRP, Convegno Nazionale di Radioprotezione, 12 – 24 Ottobre 2011, Reggio Calabria.
- [4] Smeters, R.C.G.M. and R.O.Blaauboer (1997). “A dynamic compensation method for natural ambient dose rate based on 6 years data from the Dutch radioactivity monitoring network”. Rad. Prot. Dosimetry 69 (1): 19 – 31.
- [5] Smeters, R.C.G.M. and R.O.Blaauboer (1994). “Time – resolved monitoring of outdoor radiation levels in the Netherlands”. Rad. Prot. Dosimetry 55 (3), 173 – 181.
- [6] Fong S.H. and J.L. Alvarez (1997): “When is a lower limit of detection low enough?”, Health Physics 72 (2): 282 – 285.
- [7] Wissman, F. (2005). “Variation observed in environmental radiation at ground level”, Rad. Prot. Dosimetry 118 (1), 3 – 10.
- [8] Wissmann, F, V. Dangendorf and U. Schrewe (2005). “Radiation exposure at ground level by secondary cosmic radiation”, Radiation Measurements 39: 95 – 104.
- [8] Wissmann F., V. Dangendorf and U. Schrewe (2005). “Radiation exposure at ground level by secondary cosmic radiation”, Radiation Measurements 39: 95 – 104.
- [9] S. Minato, “Analysis of time variation in natural background gamma radiation flux density”, Journal of Nuclear Science and Technology.
- [10] H. Dorr, K.O. Munnich, “Annual variation in soil respiration in selected areas of the temperate zone”, Tellus (1987), 39B, 114-121.
- [11] Seftelis I., G. Nicolaou, Trassanidis S., Tsagas F.N., “Diurnal variation of radon progeny”, Journal of Environmental Radioactivity 97 (2007) 116-123.
- [12] S.D. Schery, D.H. Gaeddert, M.H.Wilkening, “Factors Affecting Exhalation of Radon From a Gravelly Sandy Loam”, Journal of Geophysical Research, Vol 89, n. D5, 7299-7309.
- [13] K. Takada, K. Saito, S. Moriuchi “Gamma Ray Dose Build-Up Factors at Ground Level For a Point Source in Air”, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 11 (1985), 237-244.

RISPOSTA DELLA RETE							
Stazione	Pagina	V. medio * (nGy/h)	V.Max ** (nGy/h)	V.Min** (nGy/h)	Dev.ne standard***	Deviazione standardI	Dati validi / Dati attesi
Abbasanta		113.06	159.37	106.82	2.6	2.4	100.00%
Accettura		80.49	115.97	75.65	2.3	3.3	7.62%
Agnone		102.58	149.36	87.17	2.5	3.6	99.73%
Airola		126.62	165.15	117.3	2.7	4.7	94.81%
Amelia		108.11	202.92	94.7	2.6	4.2	99.51%
Ansedonia		100.45	146.62	93.14	2.5	2.9	94.02%
Aosta		99.64	133.2	90.68	2.5	3.7	94.52%
Auronzo di Cadore		97.20	223.63	66.69	2.6	10.9	98.47%
Bagni di Lucca		91.43	131.68	82.23	2.4	3.9	100.00%
Barge		119.62	214.16	109.6	2.3	5.6	99.91%
Borghetto di Vara		104.92	152.44	96.32	2.6	4.6	82.74%
Bormio		173.95	397.5	131.25	3.0	515.1	98.77%
Brescia		121.30	207.02	110.04	2.7	6.1	99.01%
Casacalenda		96.14	132.46	89.92	2.4	2.6	100.00%
Casale Monferrato		90.01	173.11	81.15	2.4	4.3	76.95%
Castel del Monte		106.59	161.06	96.33	2.6	3.7	100.00%
Castel Volturno		107.45	169.7	100.06	2.6	3.6	100.00%
Cecina Marina		92.37	138.53	84.02	2.4	4.0	100.00%
Cittareale		96.21	138.66	89.05	2.5	3.2	88.88%
Crotone		109.21	159.79	99.78	2.7	3.5	100.00%
Erice		61.82	86.97	57.49	2.1	1.9	100.00%
Fagagna		128.74	214	115.82	2.8	8.1	86.43%
FerraraARPA		91.42	139.67	75.86	3.4	5.0	99.91%
Fiuminata		64.49	151.57	58.43	2.2	4.1	100.00%
Gorizia		96.35	153.47	85.88	2.5	5.7	96.28%
Magliano dei Marsi		141.34	258.19	130.97	2.8	5.3	94.81%
Maratea		93.36	121.16	87.31	2.4	2.6	81.83%
Marina di Ravenna		88.12	221.15	69.22	2.4	11.4	99.67%
Massa Marittima		72.86	102.92	67.38	2.3	2.4	72.12%
Melfi		174.54	229.27	163.64	3.1	5.3	99.94%
Merano		139.68	270.83	122.25	2.9	8.9	98.54%
Milano		89.79	155.76	78.03	2.6	6.1	99.99%
Mondovi		94.13	194.96	76.01	2.6	5.9	89.54%
Mongiana		116.19	150.29	105.36	2.6	4.3	94.49%
Monsampolo		89.55	143.42	82.83	2.4	3.2	99.92%
Montevarchi		89.07	126.88	81.85	2.5	3.5	99.23%
Parma		69.96	123.03	63.25	2.3	3.8	100.00%
Pavia		125.66	178.05	114.07	2.8	4.9	91.34%
Pescara		83.91	121.14	77.18	2.4	3.2	100.00%
Petacciato Scalo		68.21	112.83	62.19	2.2	3.0	98.71%
PianCansiglio (Tambre)		112.42	180.92	75.34	2.7	9.9	97.64%
Pisciotta		102.77	136.64	95.31	2.5	3.3	96.38%
Poggio Moiano		117.21	209.83	109.54	2.6	4.1	96.96%
Polla		128.73	182.65	117.63	2.7	4.3	100.00%
Ponte in Valtellina		161.96	246.7	145.56	3.1	6.4	97.03%
Pordenone		110.46	224.79	96.6	2.7	8.6	96.49%
Priverno		150.74	234.52	138.84	2.9	6.4	90.60%
Rocchetta Nervina		140.28	224.99	111.2	2.9	10.5	84.12%
Roma		163.16	238.18	144.5	3.0	16.9	96.08%
Rovereto		89.64	213.33	77.99	2.4	7.2	97.72%
San Cataldo		79.17	166.22	73.65	2.3	2.8	99.73%
Stazzano		106.41	192.37	83.04	2.5	6.2	100.00%
Tarvisio		111.63	207.78	77.67	2.6	11.0	92.66%
Tuscania		203.92	284.62	184.38	3.2	10.4	99.72%
Venezia Lido		90.16	147.41	81.16	2.4	4.2	99.91%
Vergiate		151.66	229.6	140.6	3.0	6.0	99.51%
Vicenza		117.42	209.34	103.17	2.7	7.8	99.98%
Villa Potenza		71.54	129.45	64.41	2.4	3.8	99.98%
Totale 58 stazioni:							90.2%

Tab. 1 Stato di funzionamento delle centraline della Rete Gamma. La VI colonna si riferisce alla percentuale di misure valide ricevute dal Centro di Controllo Gamma di Roma sul totale delle misure attese. Questa colonna fornisce il grado di affidabilità delle centraline per l'anno 2016. I valori riportati per i minimi, i massimi, le medie e la deviazione standard sono riferiti ai periodi nei quali le centraline hanno avuto una risposta buona. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno avuto una risposta inferiore al 70%, in azzurro le stazioni che hanno avuto una risposta superiore al 95%, in blu quelle più affidabili che hanno avuto una risposta del 100%.

Risposta delle centraline della rete

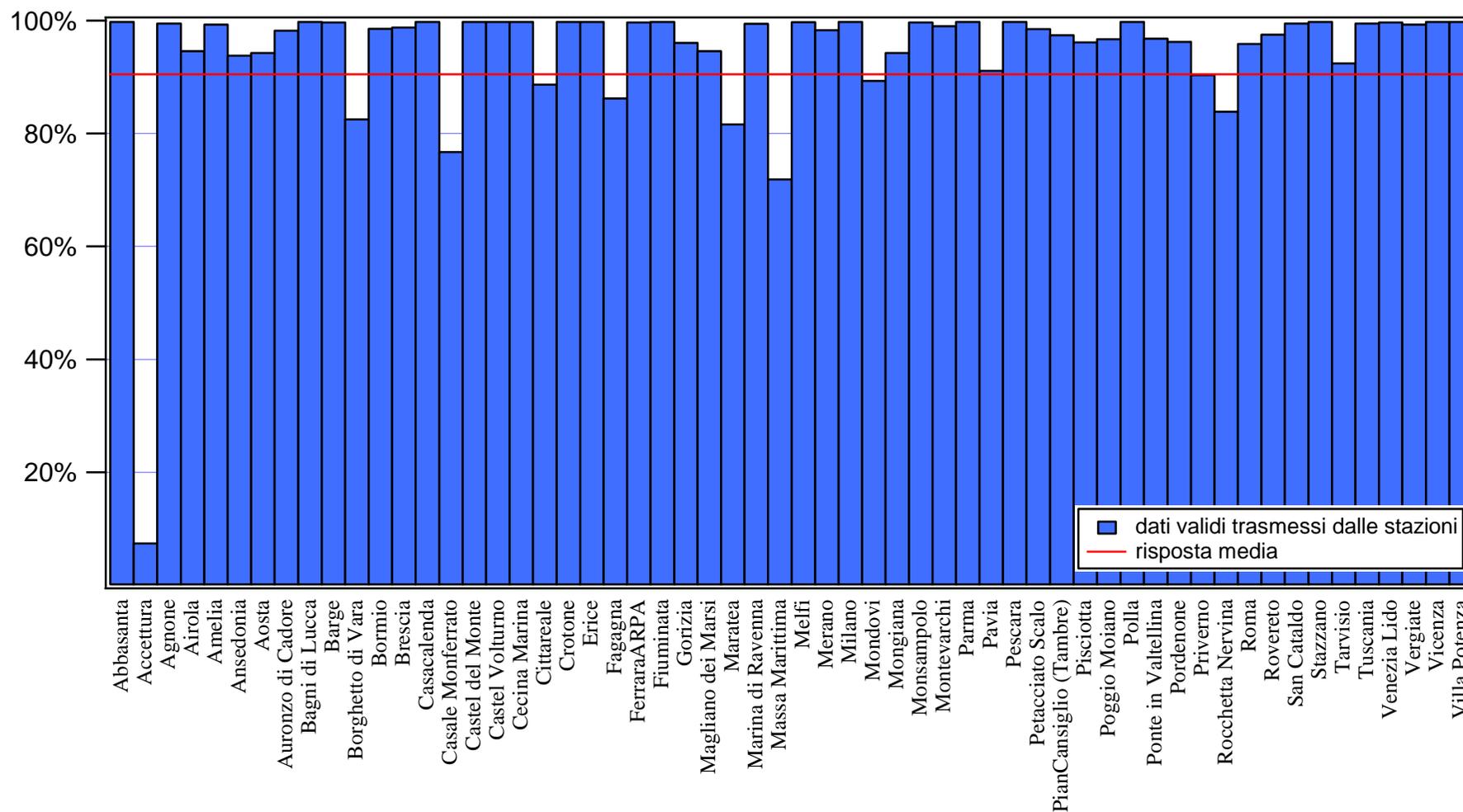


Figura 1 Percentuale di dati inviati dalle centraline nel 2016 sul totale di 8760 misure orarie annuali

Risposta dei sensori di pioggia

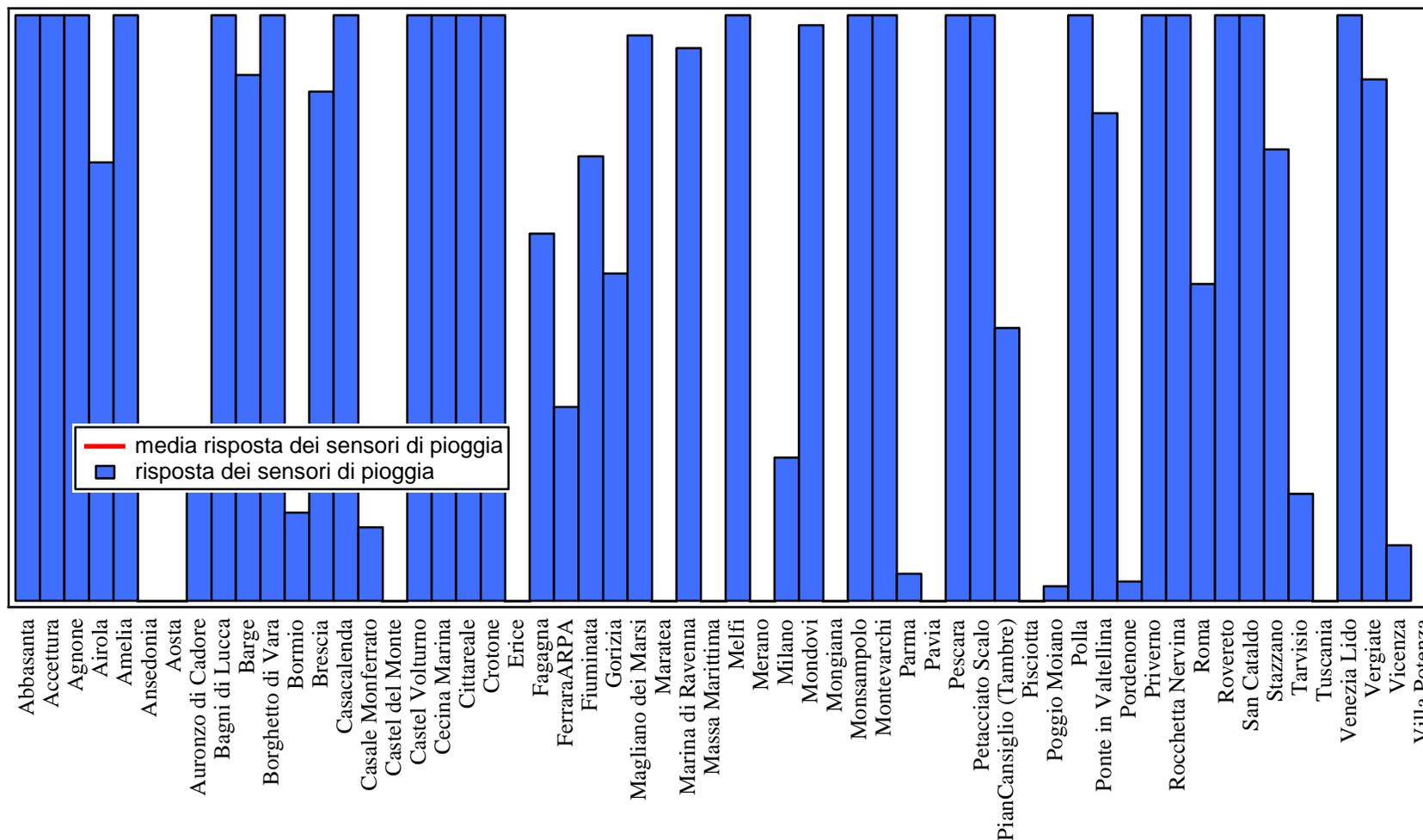


Figura 2 Risposta dei sensori di pioggia. Il grafico fornisce, in maniera sintetica, l'affidabilità dei sensori di pioggia. La percentuale riportata nel grafico è data dal rapporto degli eventi di pioggia, rilevati dai sensori di pioggia nel caso di eventi di picco, con gli eventi di picco. La soglia usata per la rivelazione degli eventi di picco è di 20nSv/h rispetto al fondo. La risposta complessiva dei sensori di pioggia della rete è del 62%.

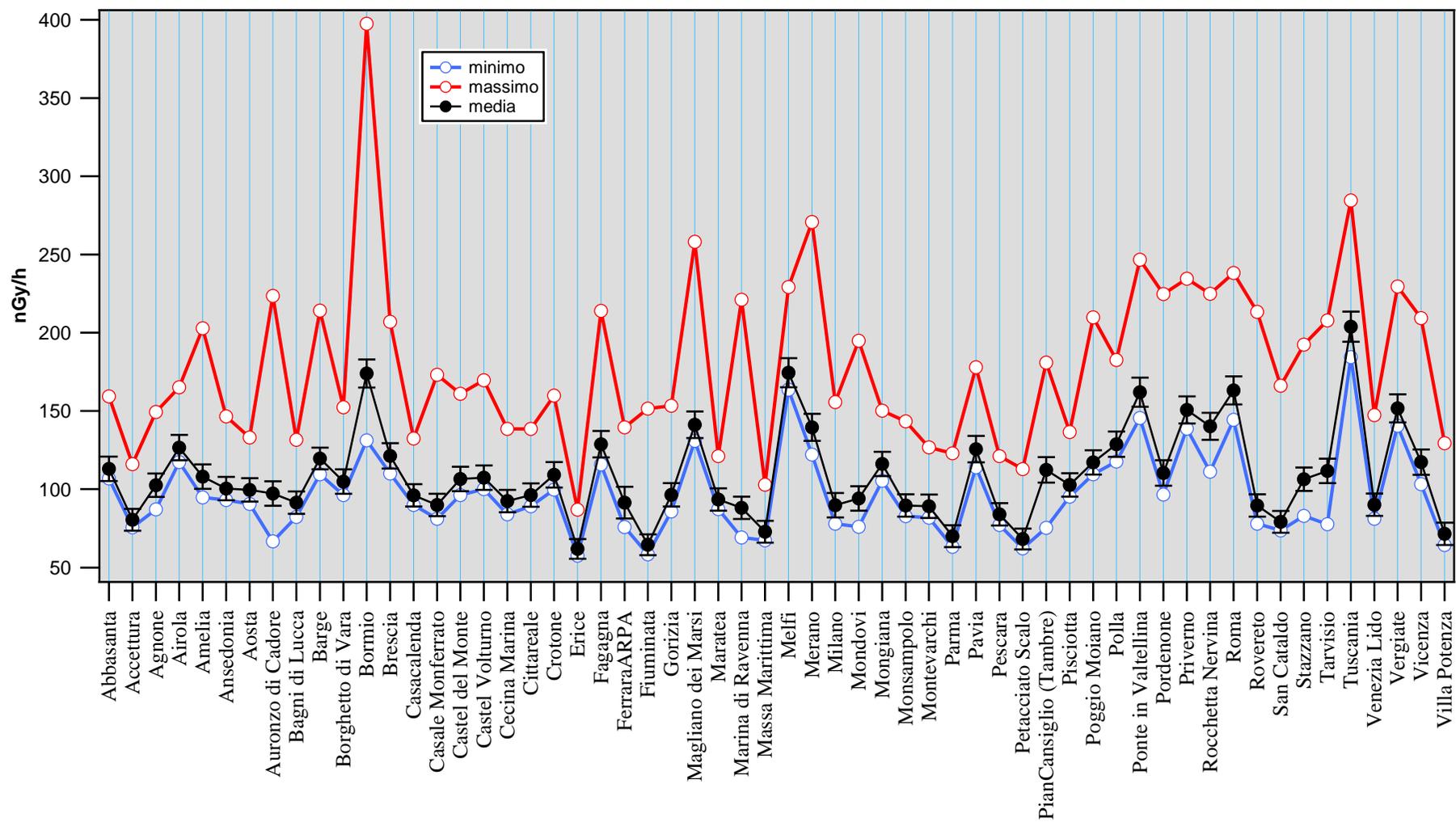


Figura 3 Valori massimi, minimi e medie annue misurate dalle centraline della Rete Gamma

1. Stazione di Abbasanta

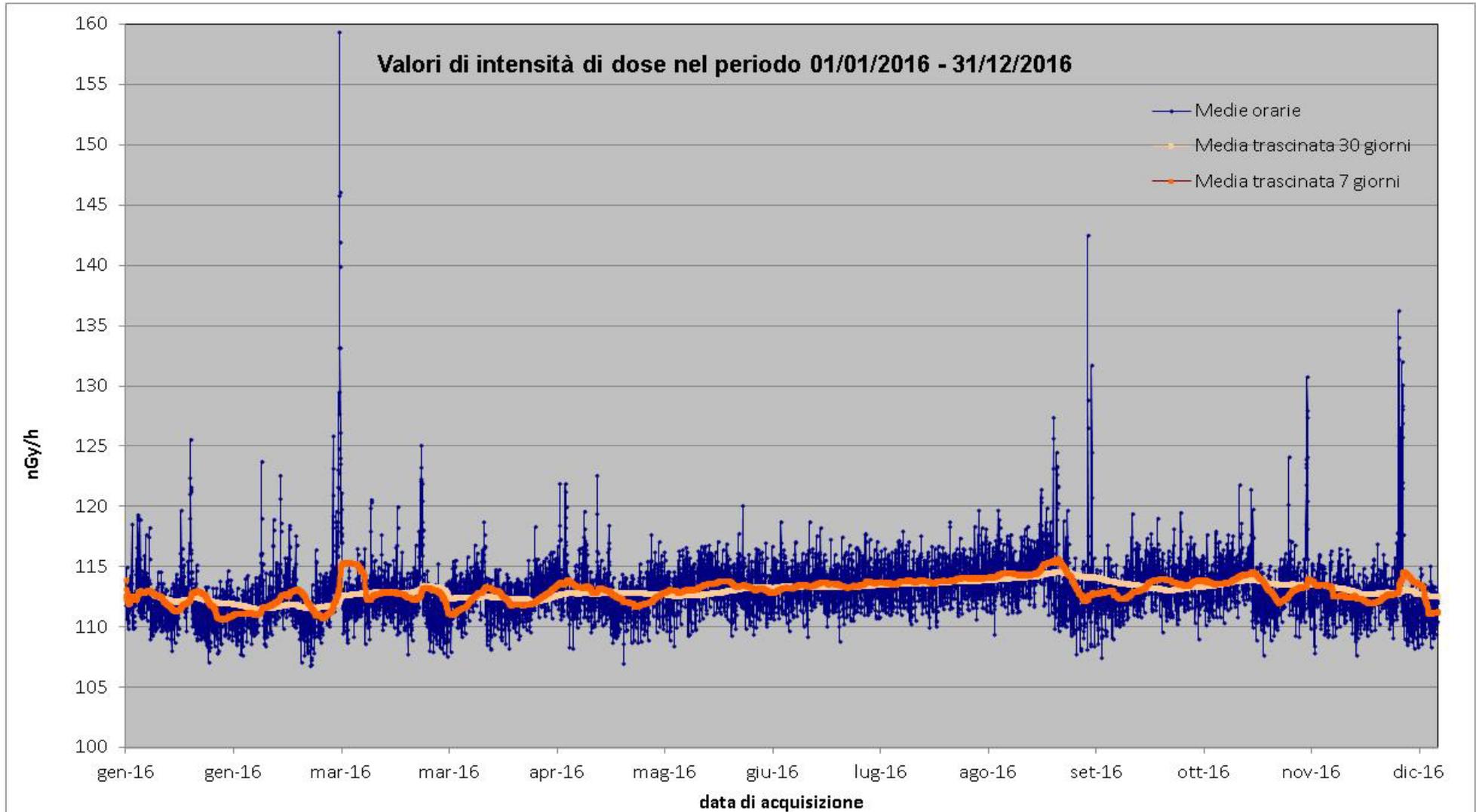


Figura 1 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

2. Stazione di Accettura

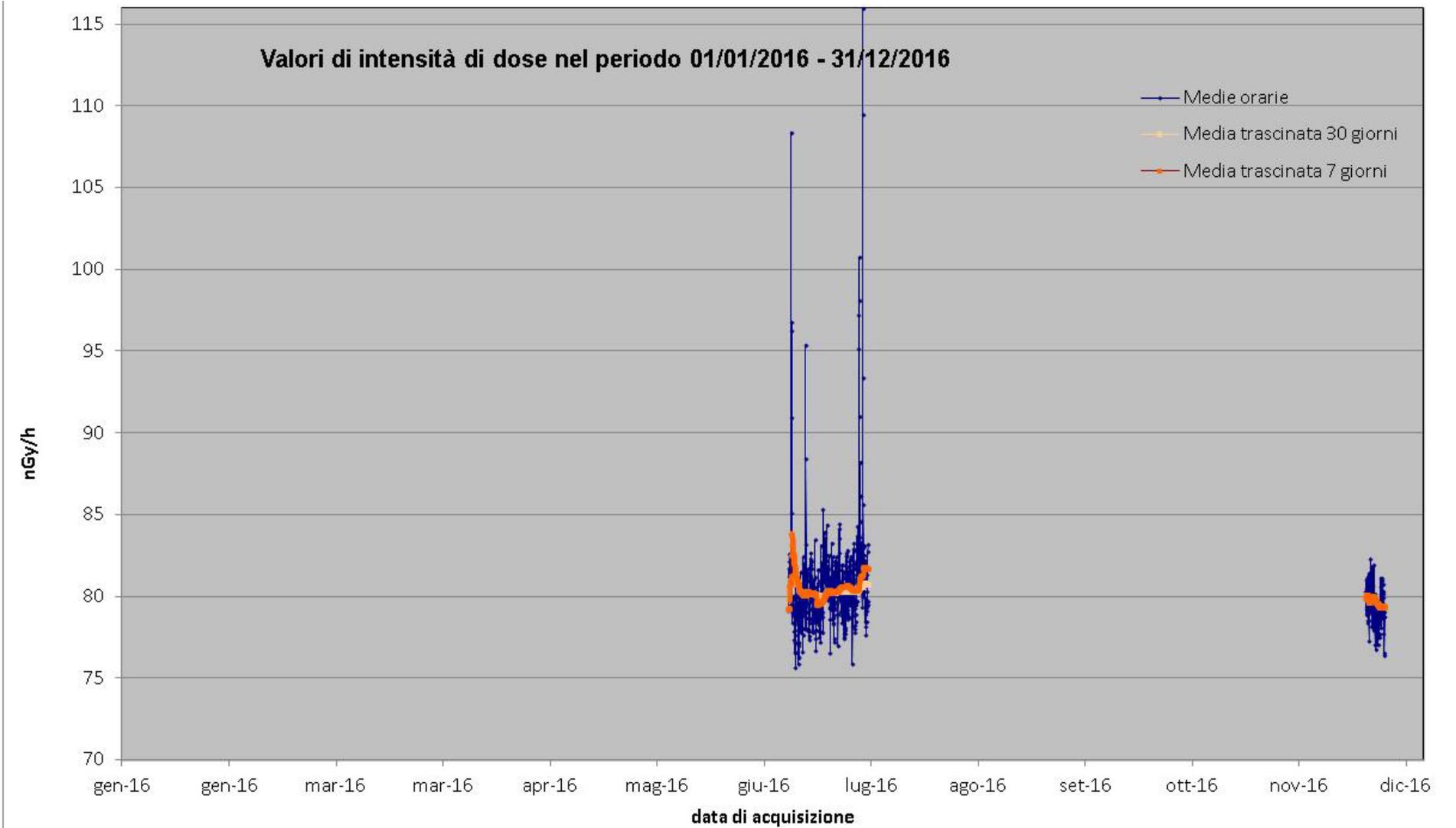


Figura 2 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

3. Stazione di Agnone

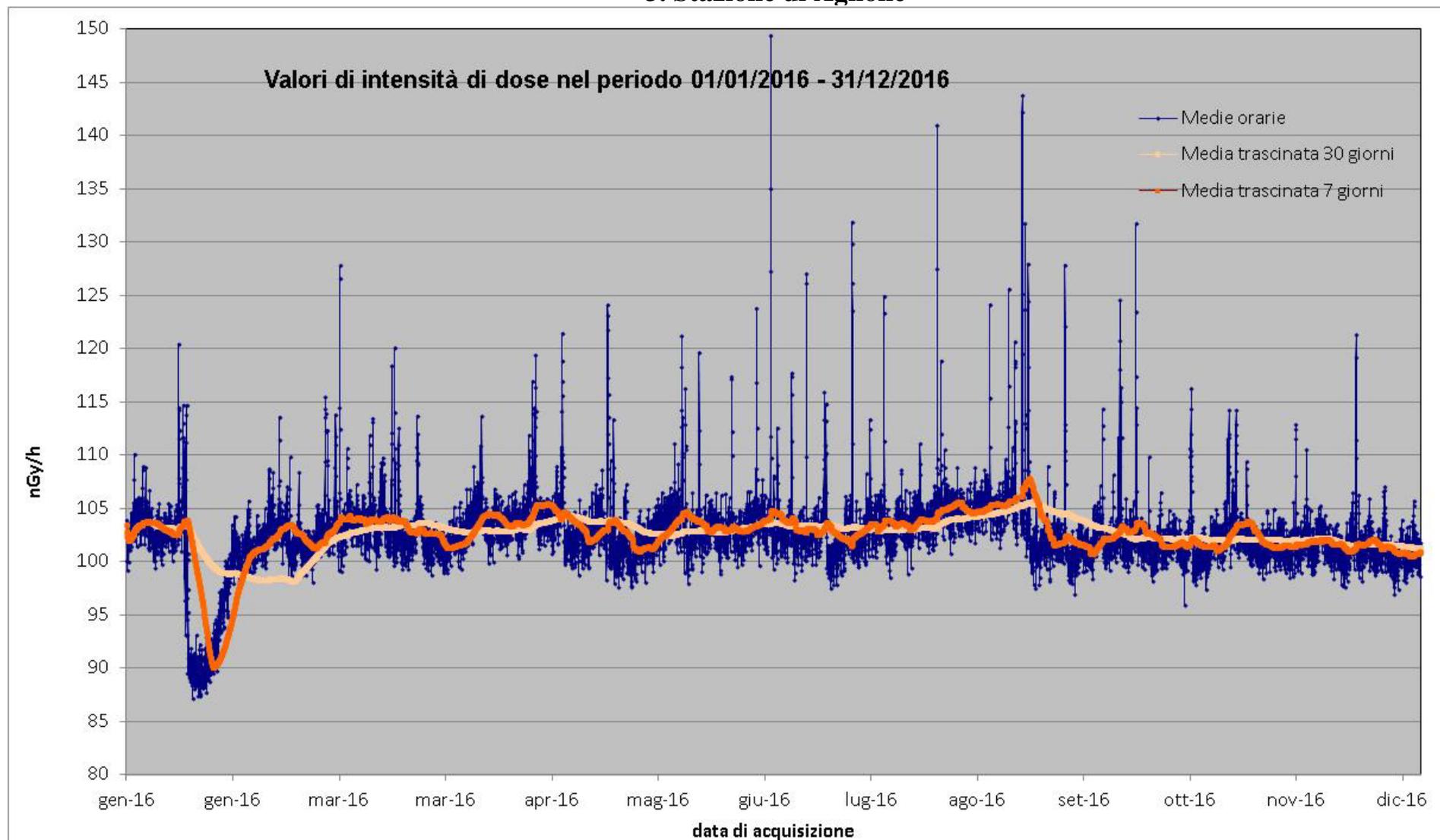


Figura 3 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è dovuta allo schermaggio del manto nevoso.

4. Stazione di Airola

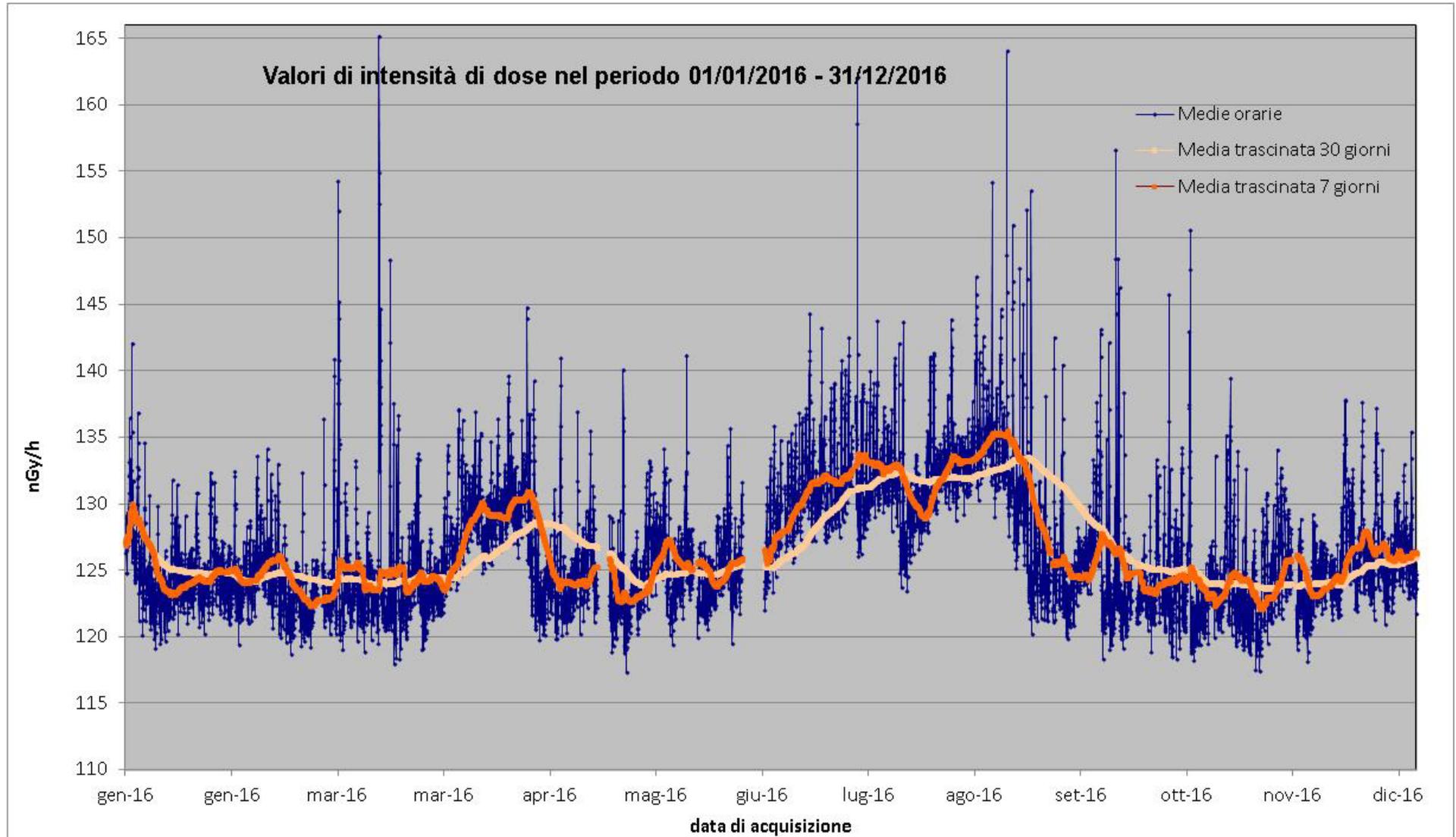


Figura 4 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

5. Stazione di Amelia

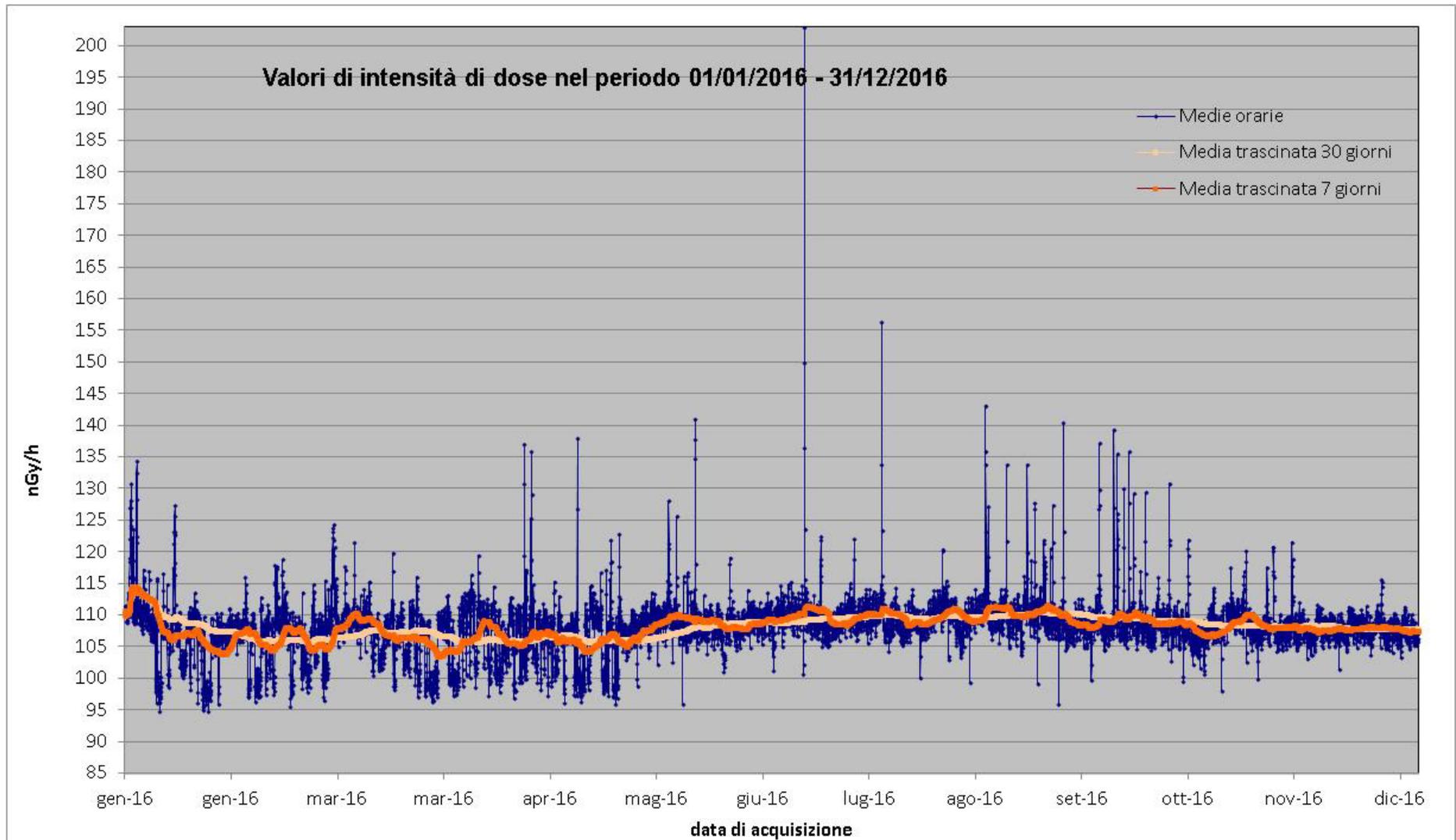


Figura 5 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

6. Stazione di Ansedonia

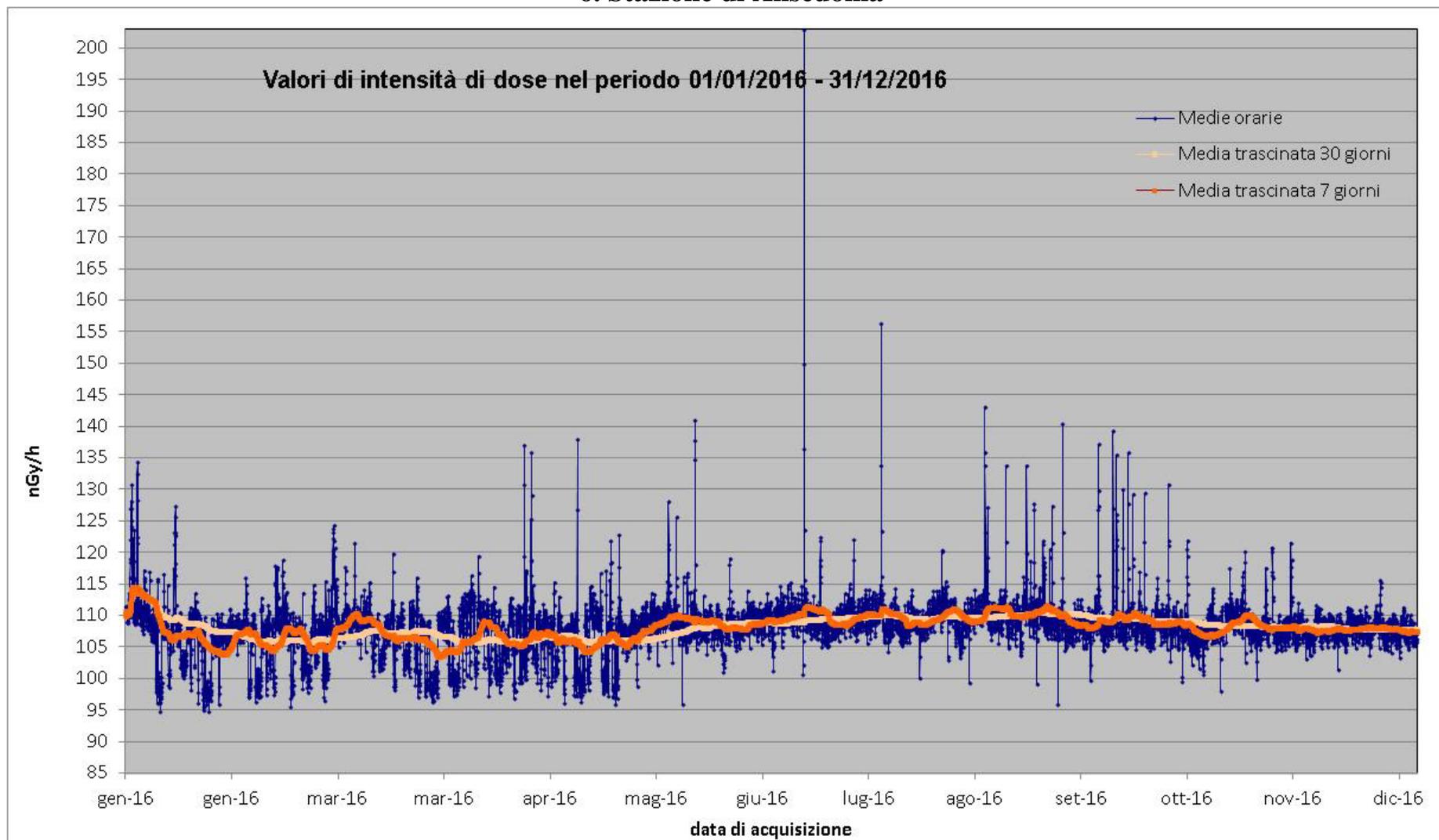


Figura 6 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

7. Stazione di Aosta

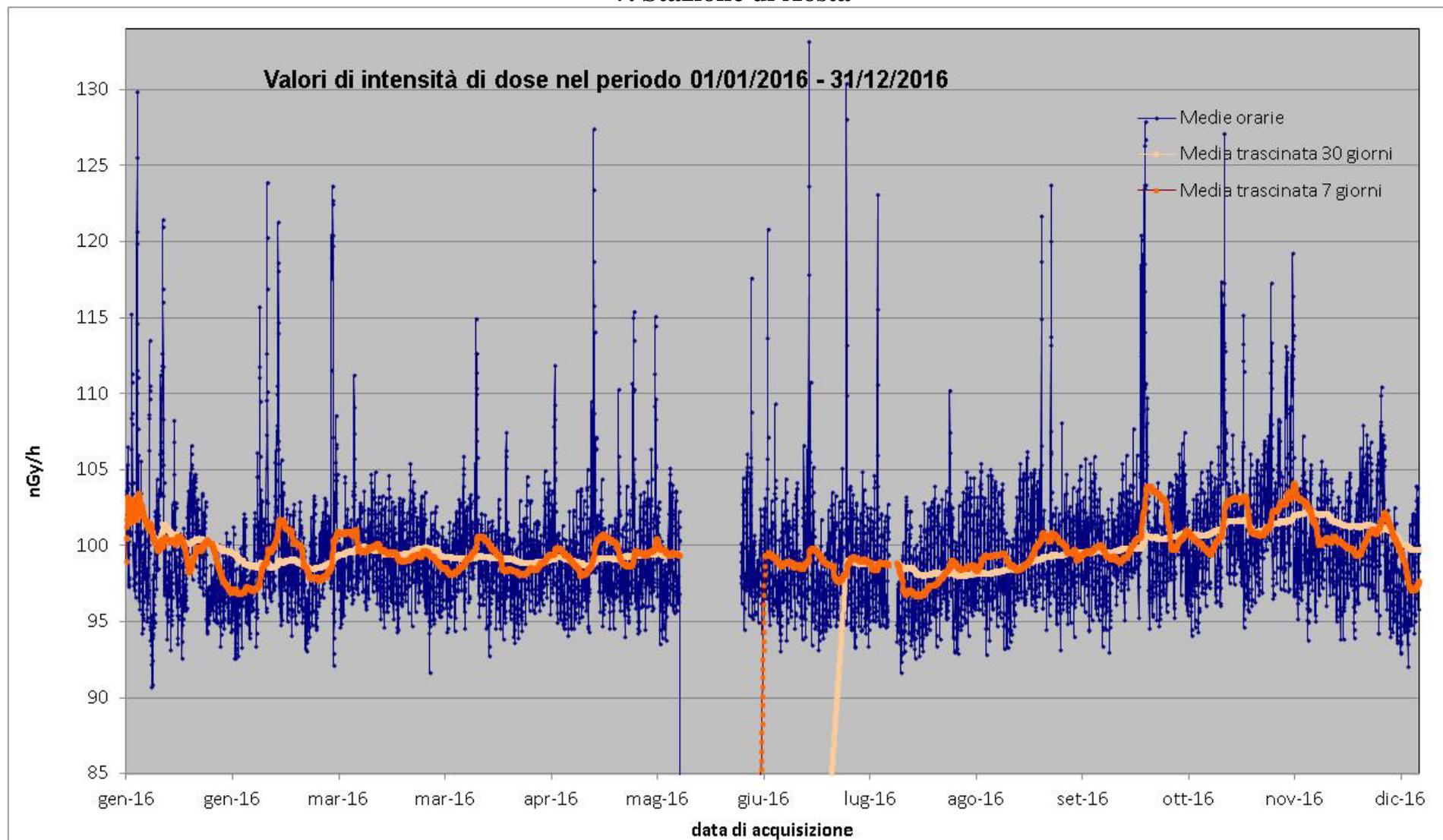


Figura 7 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

8. Stazione di Auronzo di Cadore

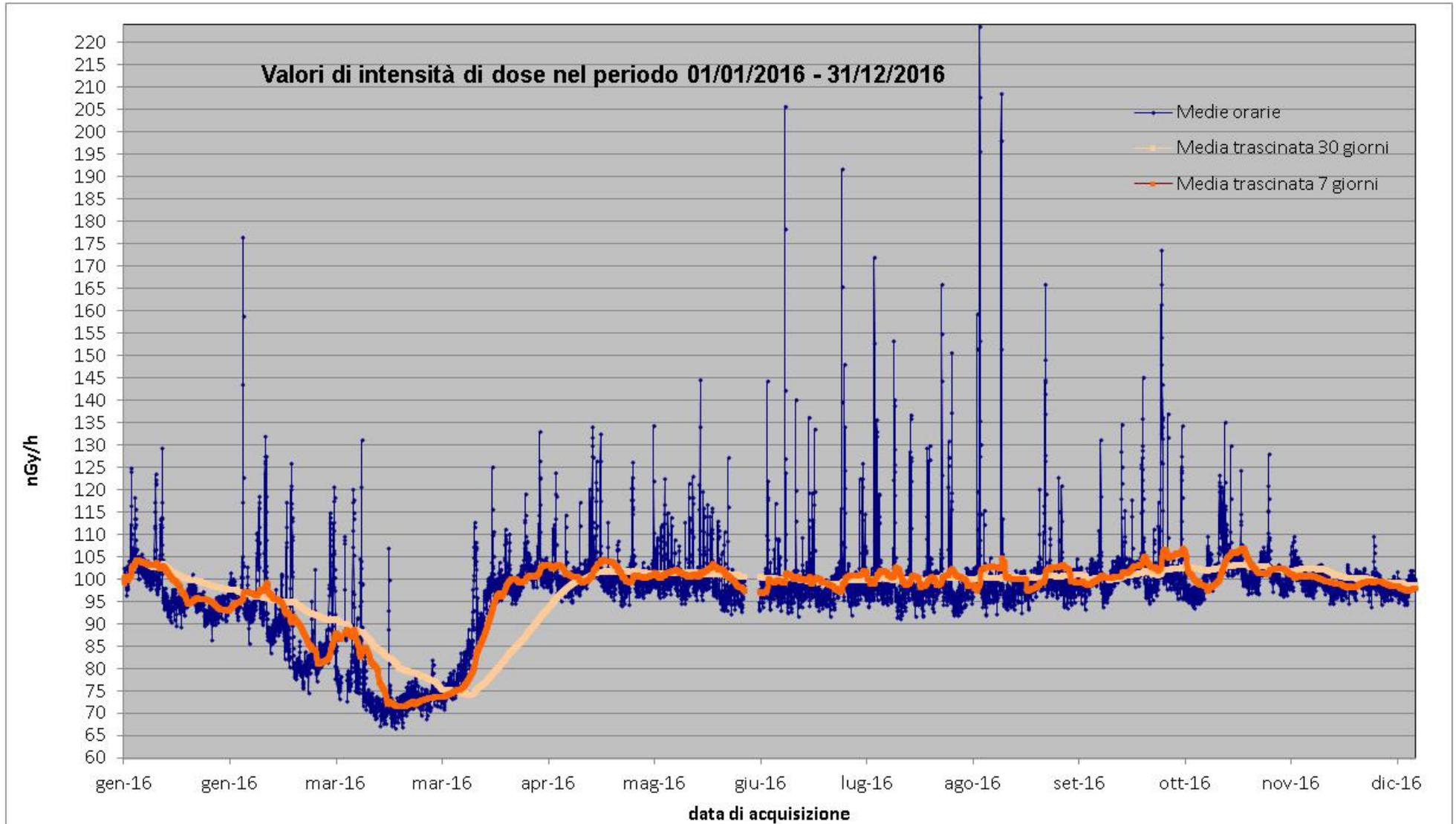


Figura 8 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è dovuta allo schermaggio del manto nevoso.

9. Stazione di Bagni di Lucca

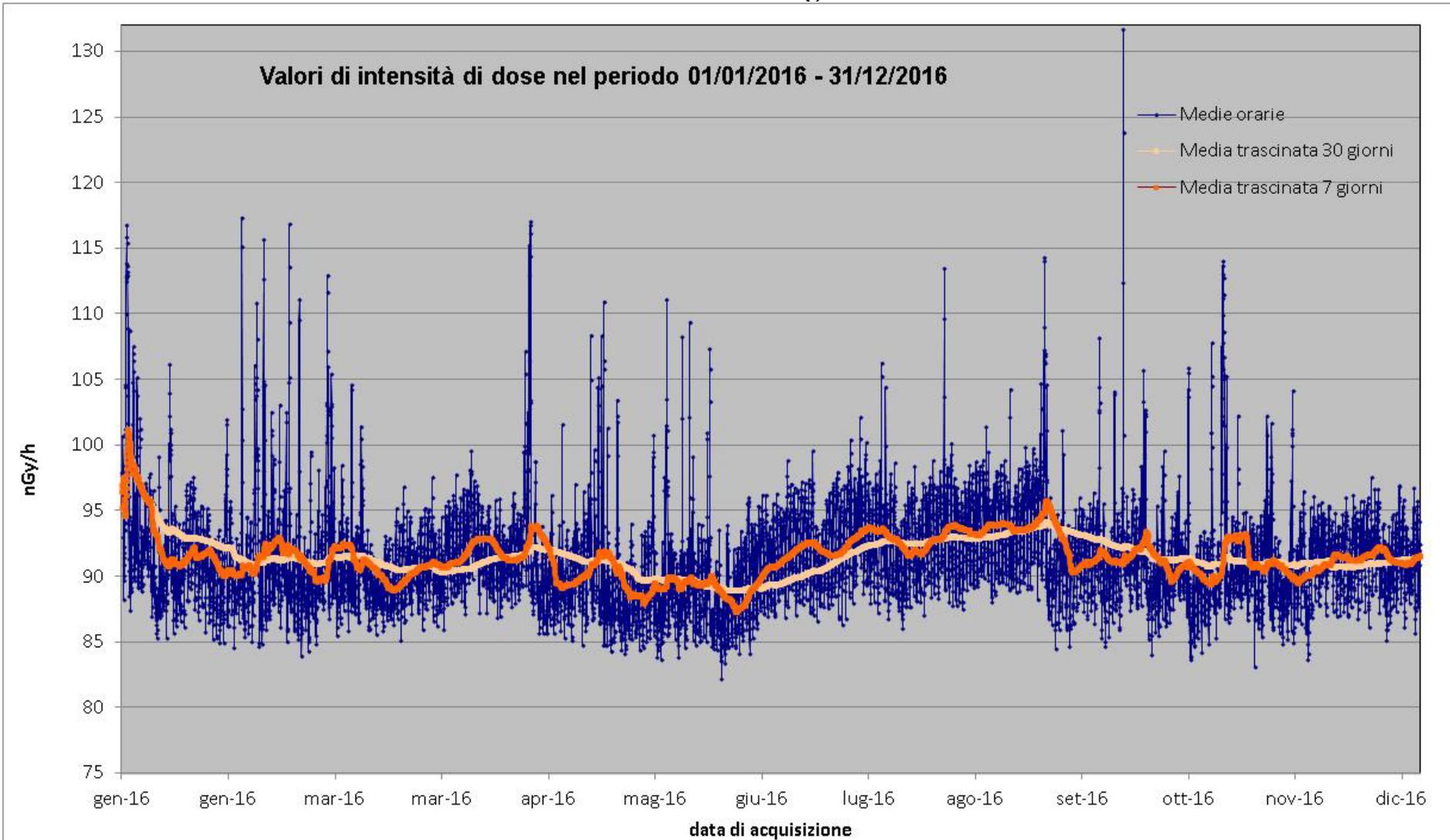


Figura 9 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

10. Stazione di Barge

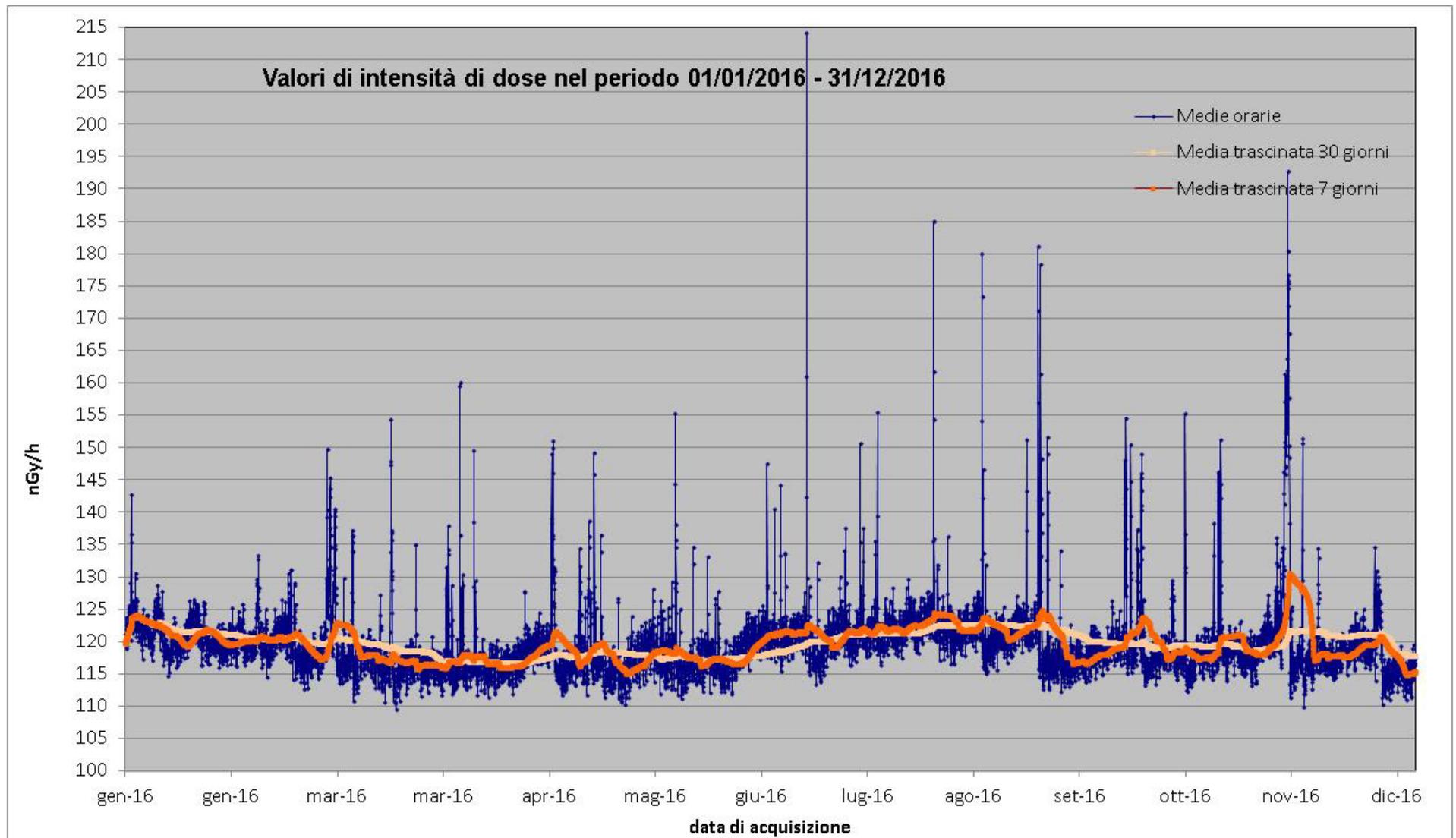


Figura 10 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

11. Stazione di Bari

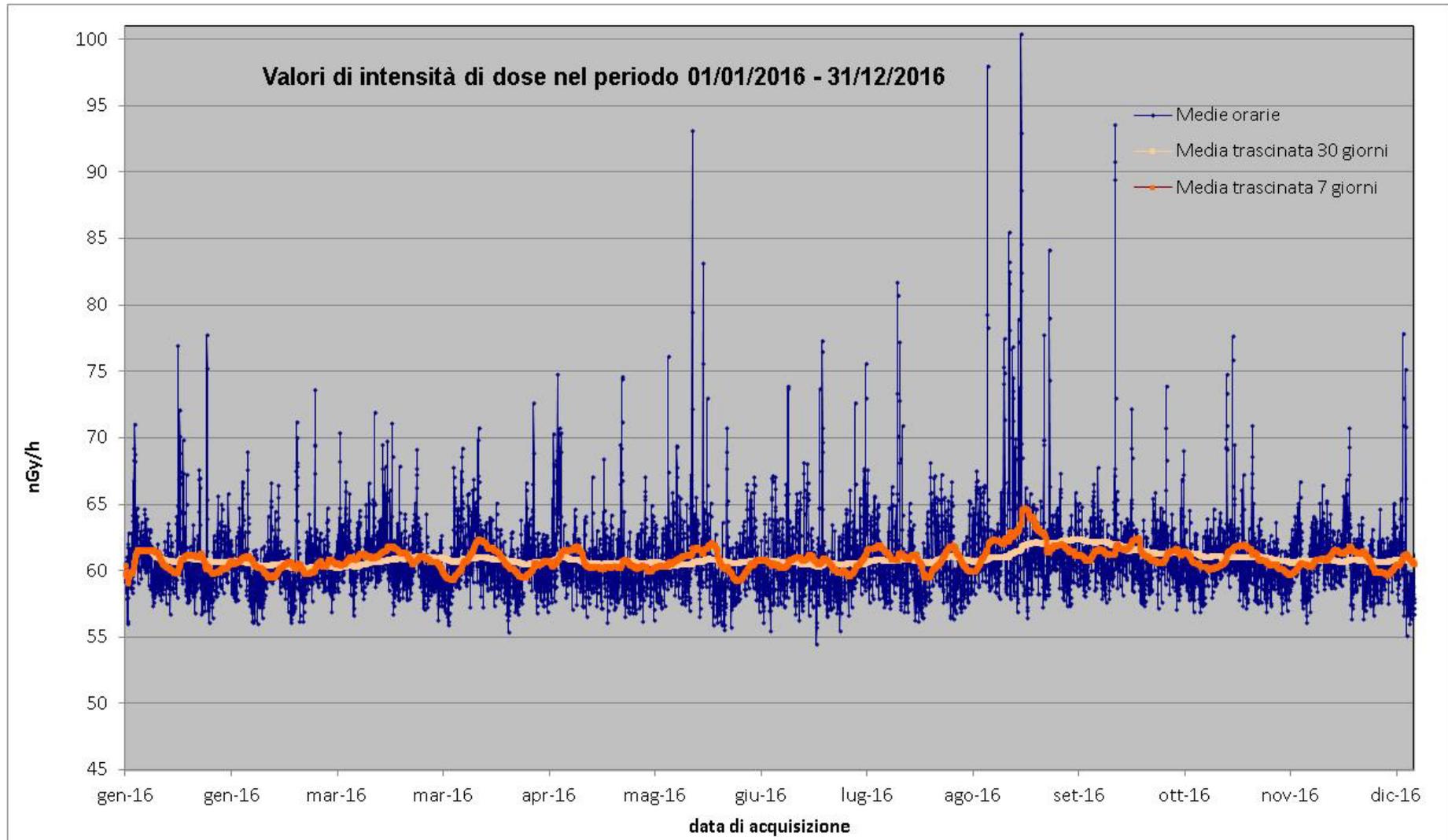


Figura 11 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

12. Borghetto di Vara

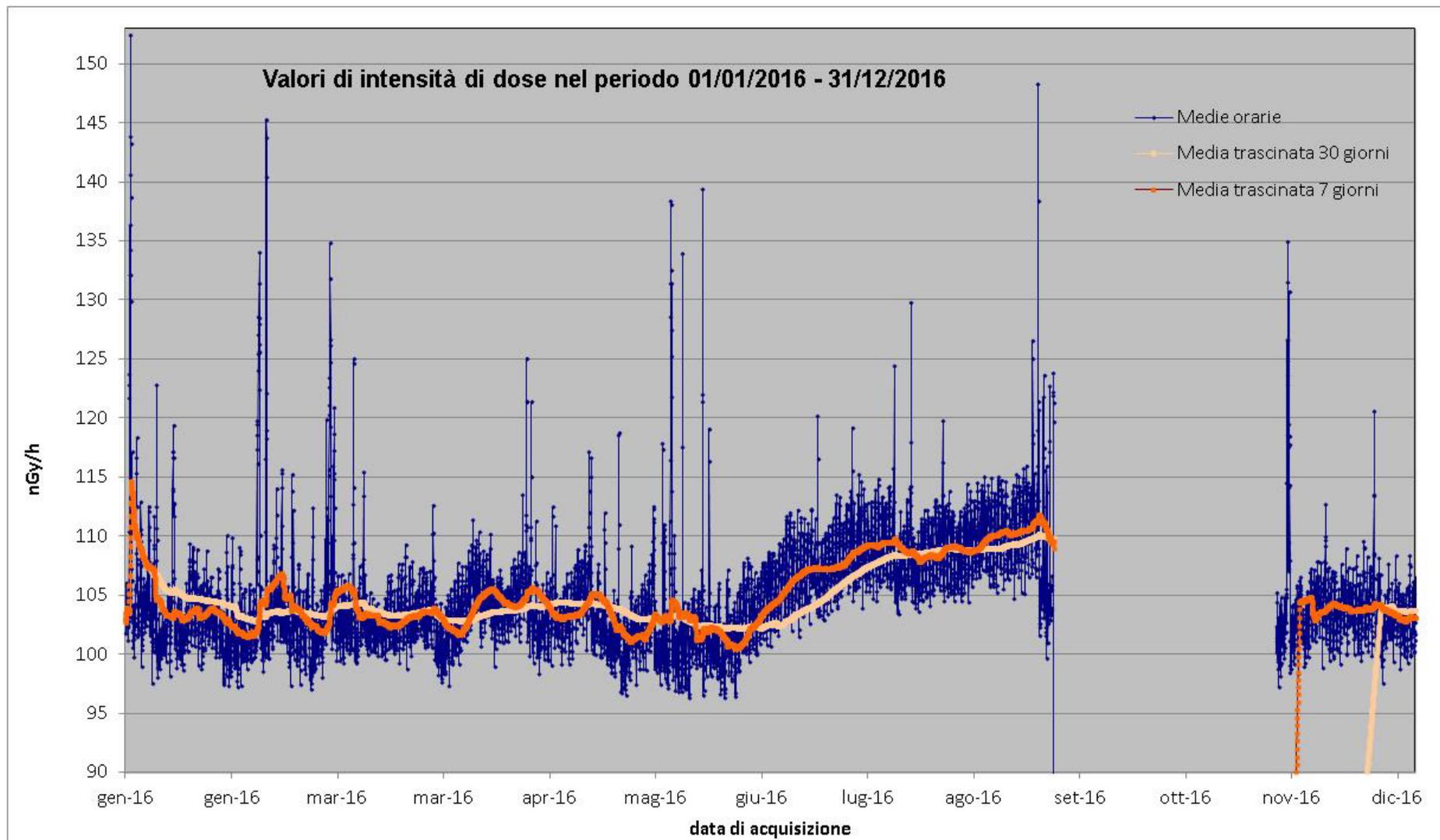


Figura 12 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

13. Stazione di Bormio

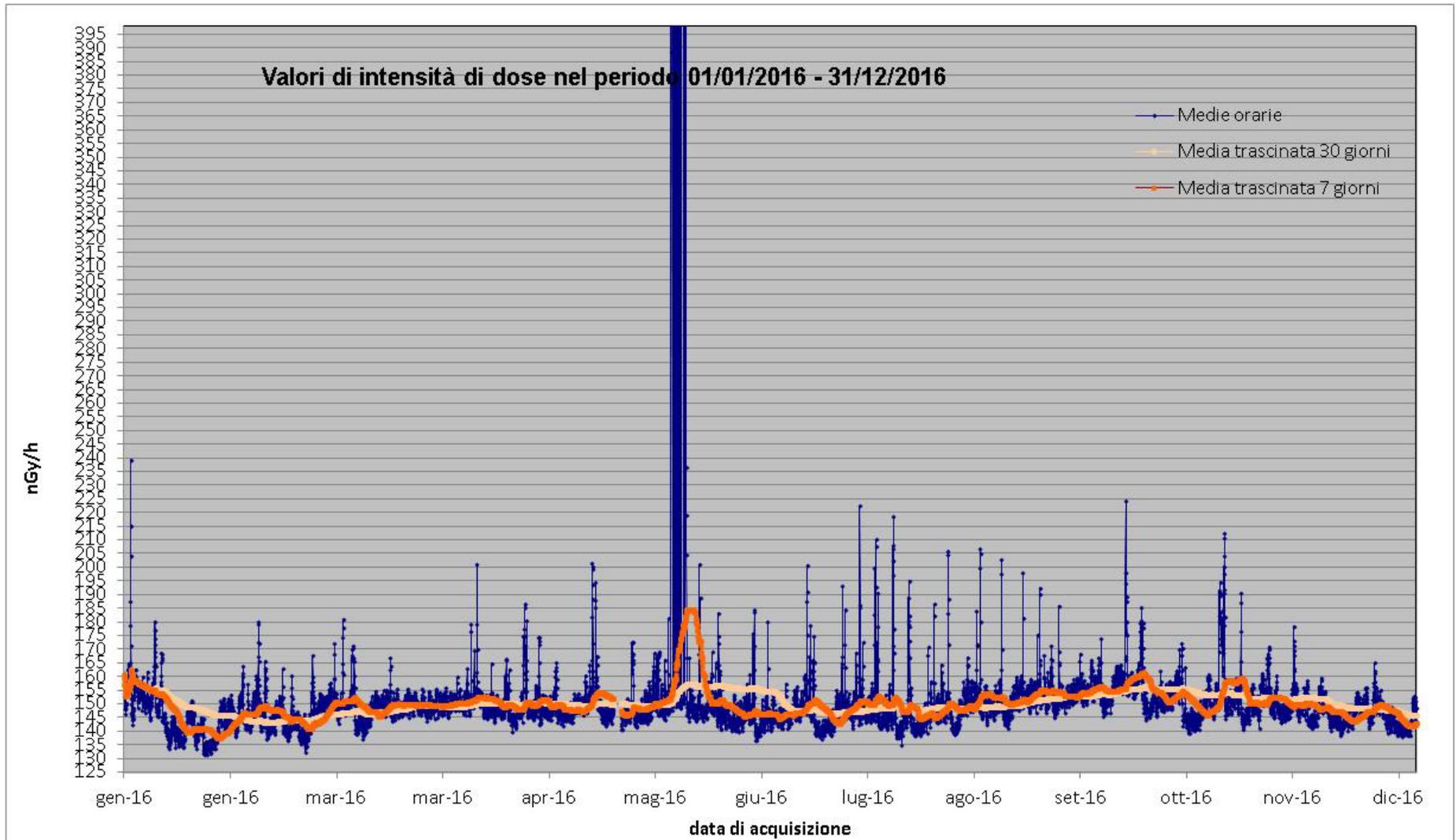


Figura 13 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). I valori elevati misurati a maggio sono dovuti ad un malfunzionamento strumentale.

14. Stazione di Brescia

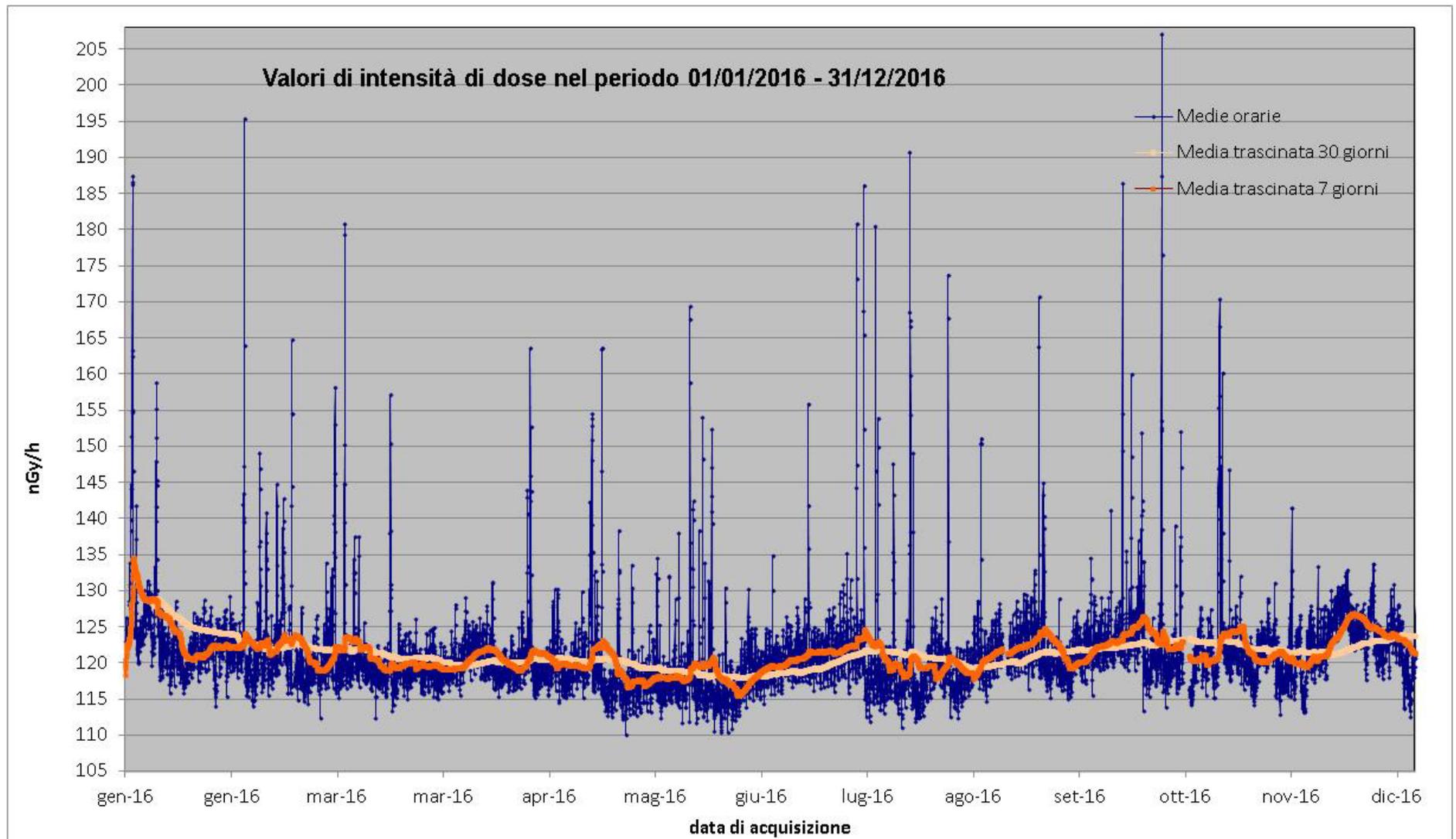


Figura 14 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

15. Stazione di Casacalenda

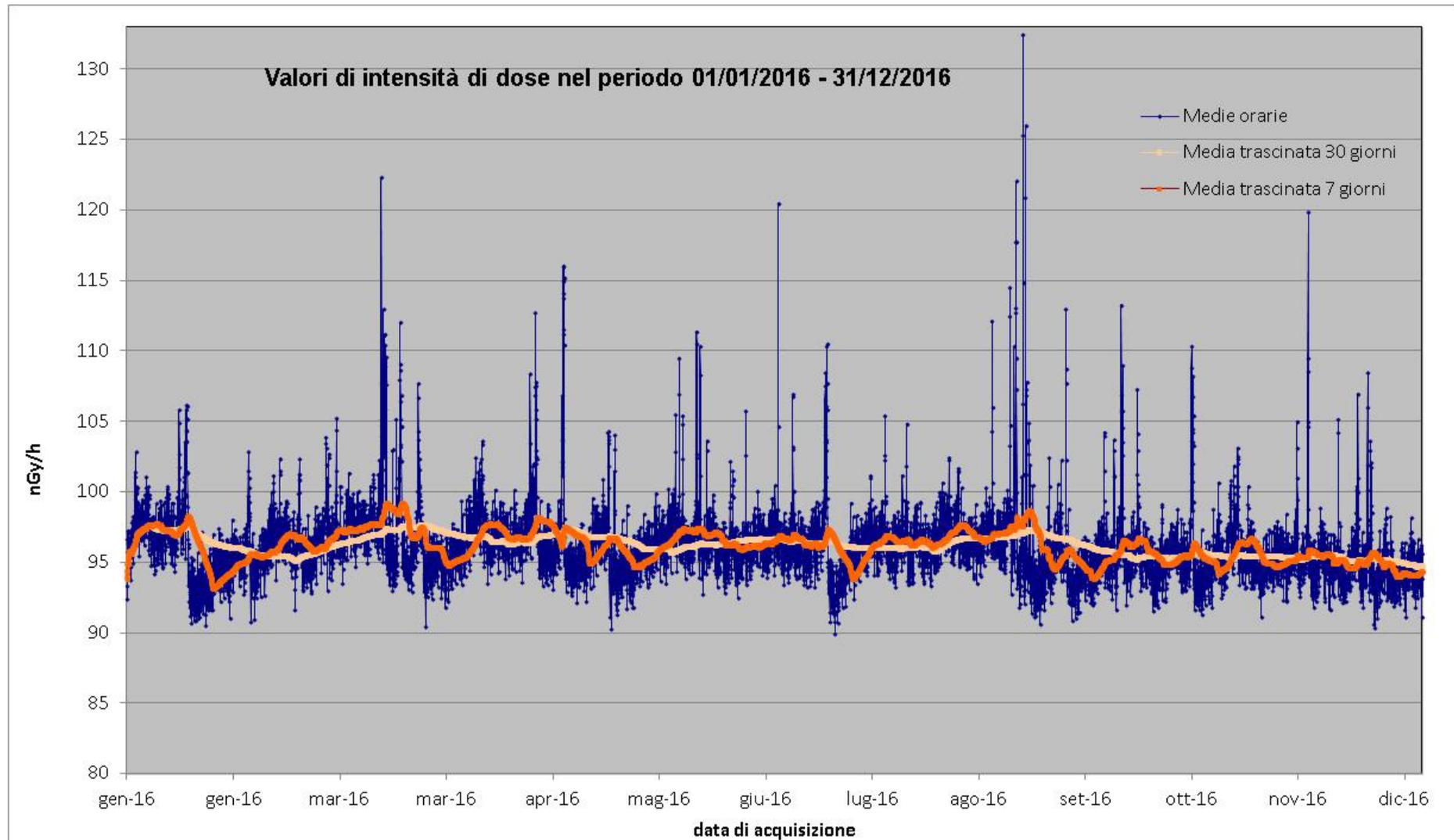


Figura 15 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

16. Stazione di Casale Monferrato

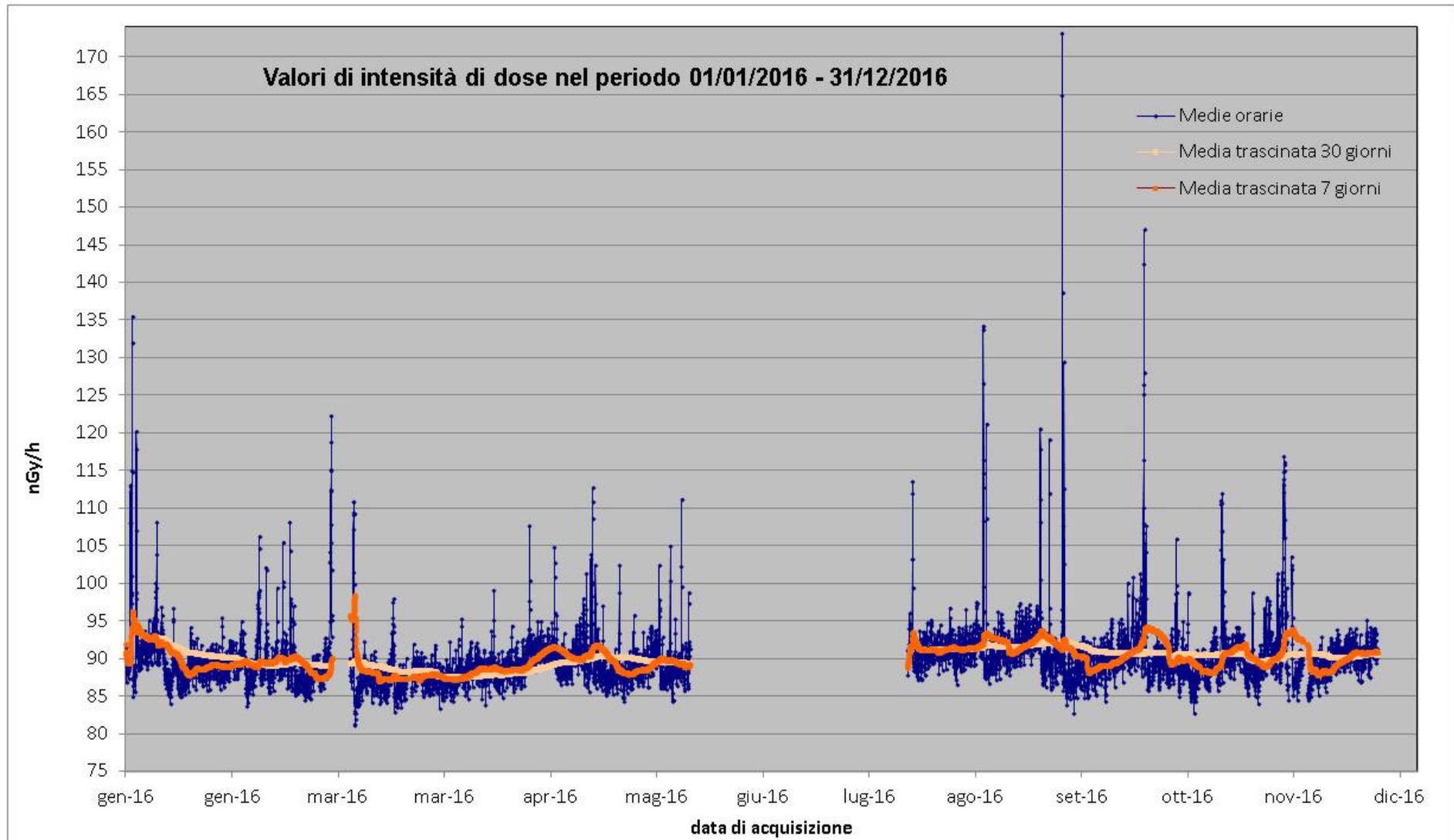


Figura 16 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

17. Stazione di Castel del Monte

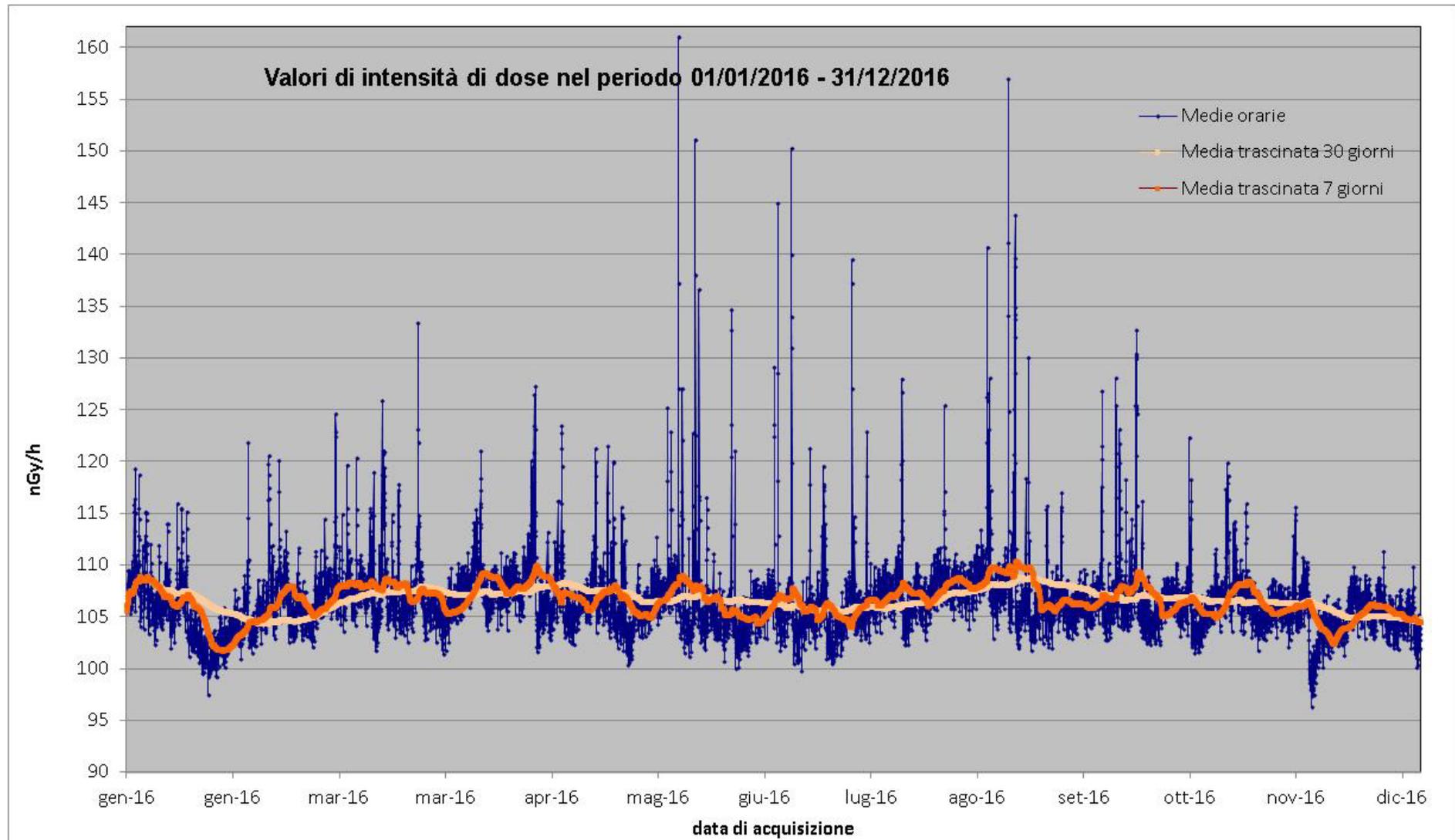


Figura 17 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

18. Stazione di Castel Volturno

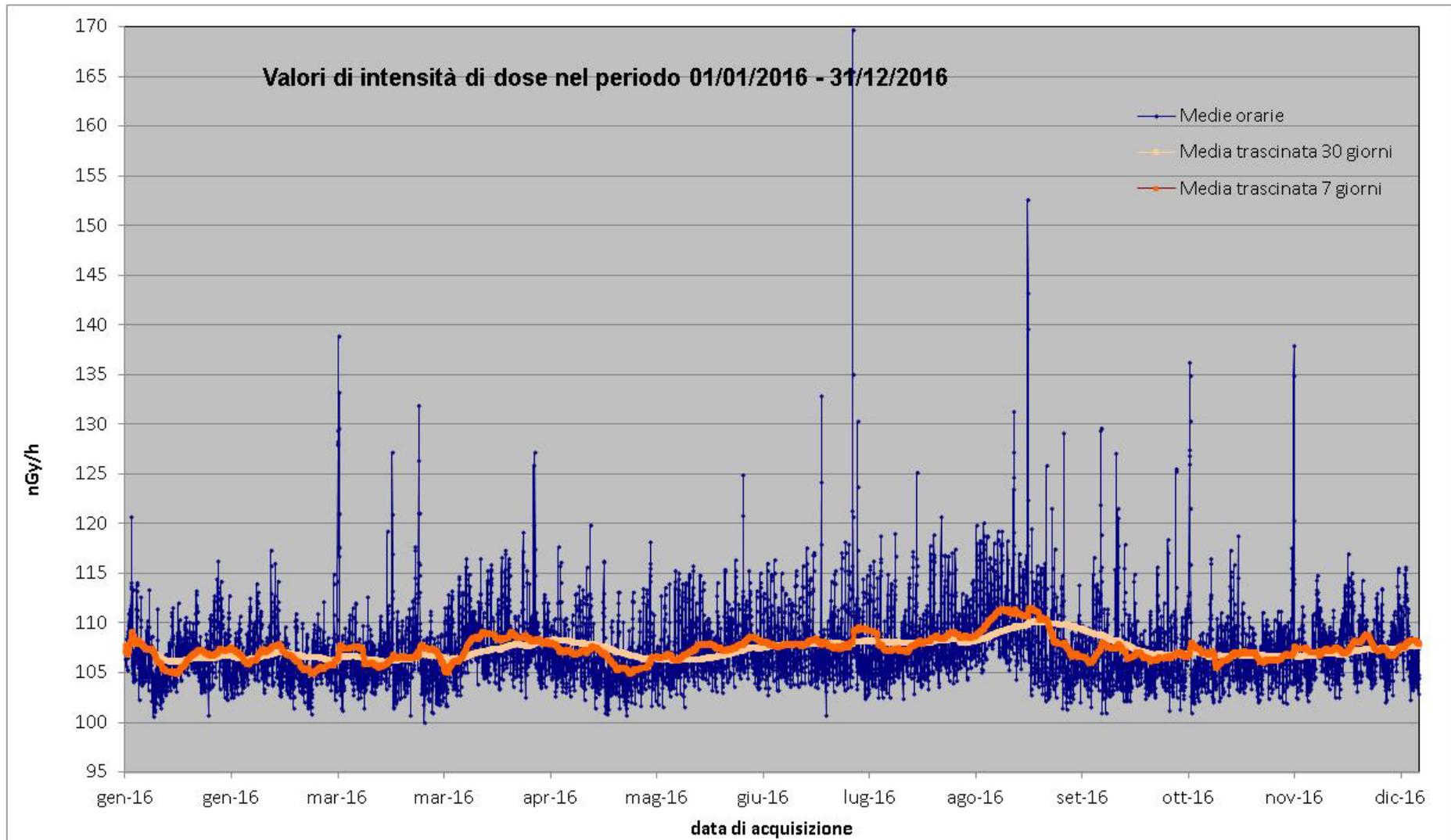


Figura 18 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

19. Stazione di Cecina Marina

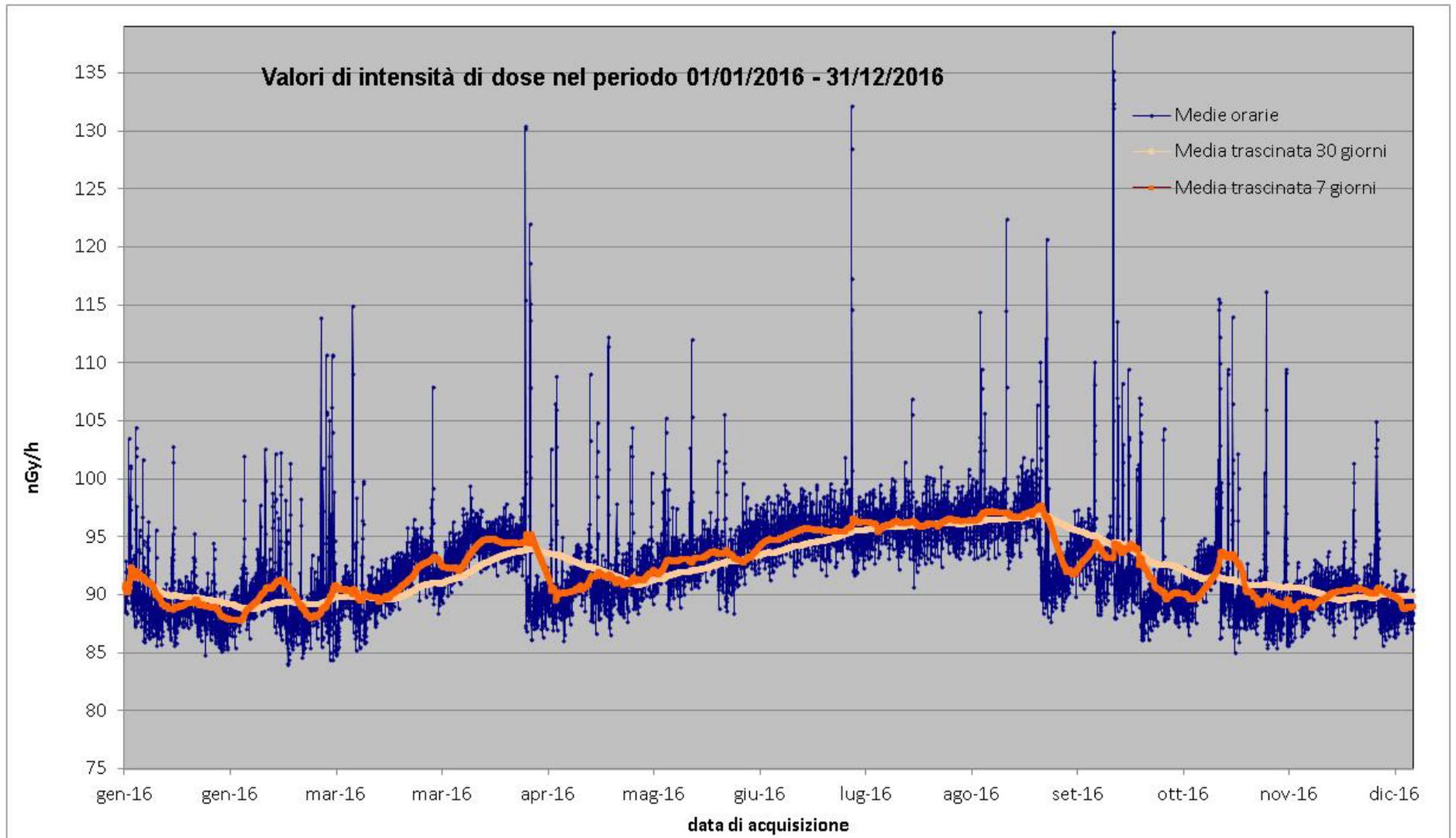


Figura 19 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

20. Stazione di Cittareale

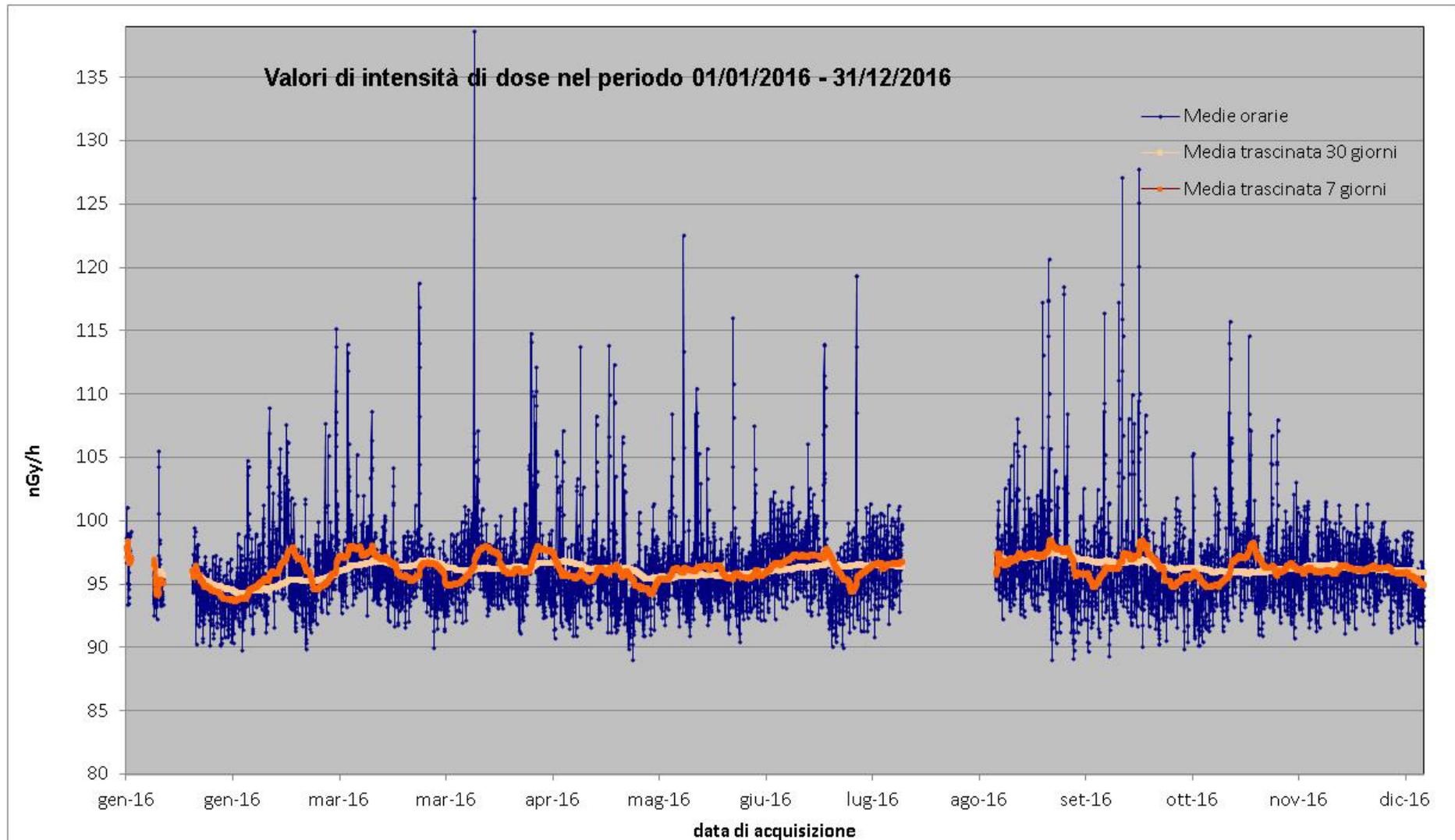


Figura 20 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

21. Stazione di Crotone

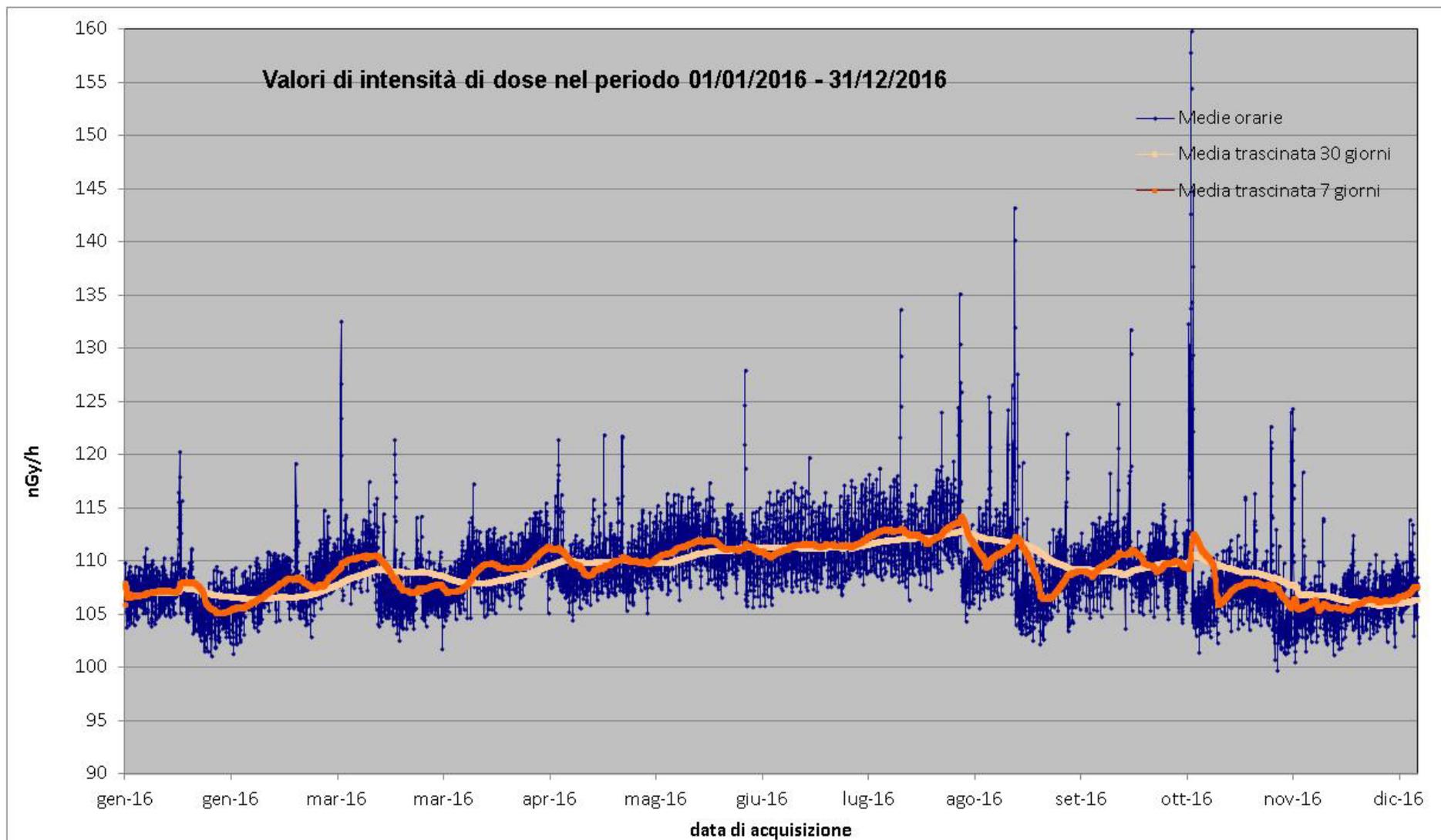


Figura 21 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

22. Stazione di Erice

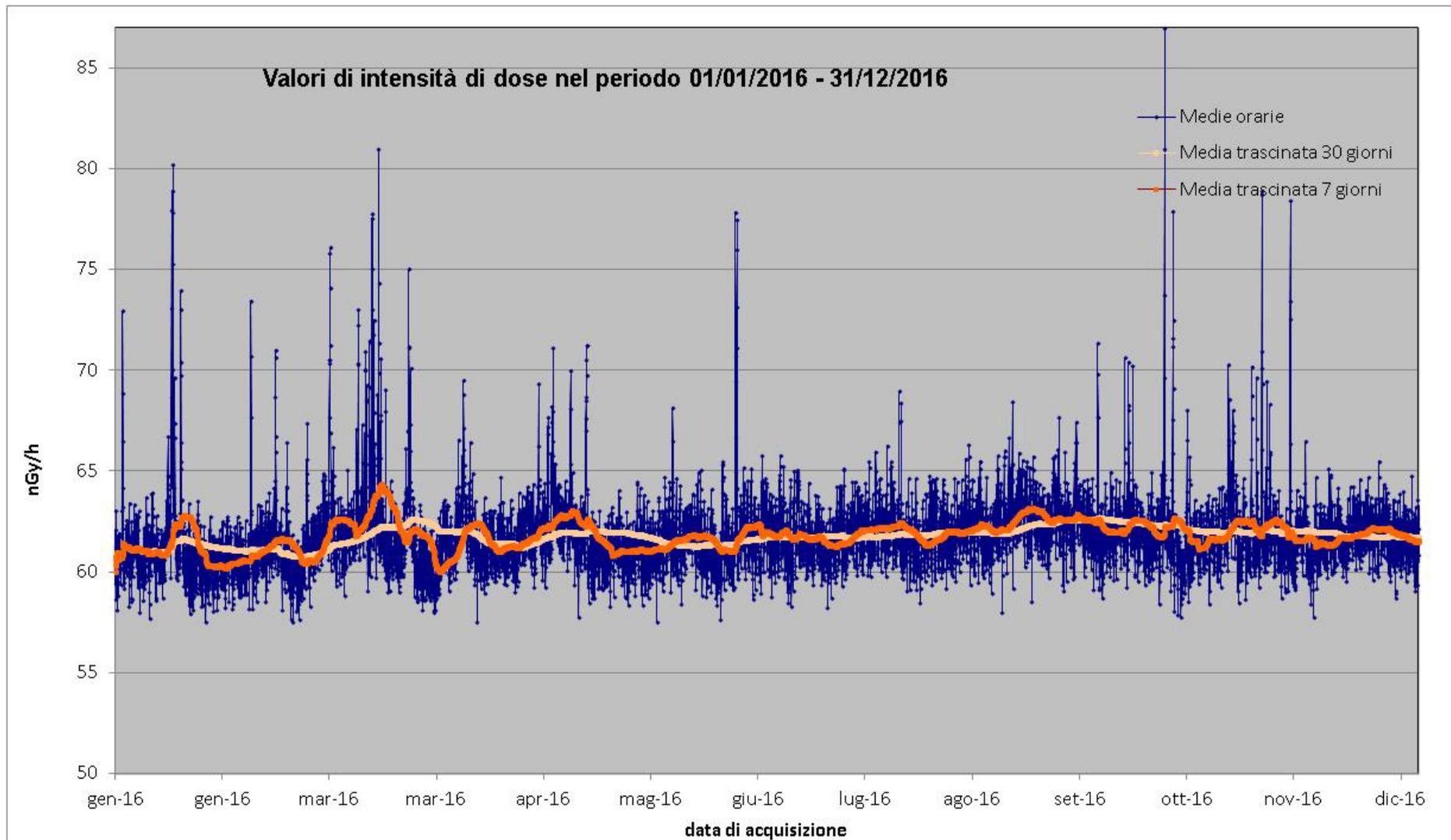


Figura 23 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

23 Stazione di Fagagna

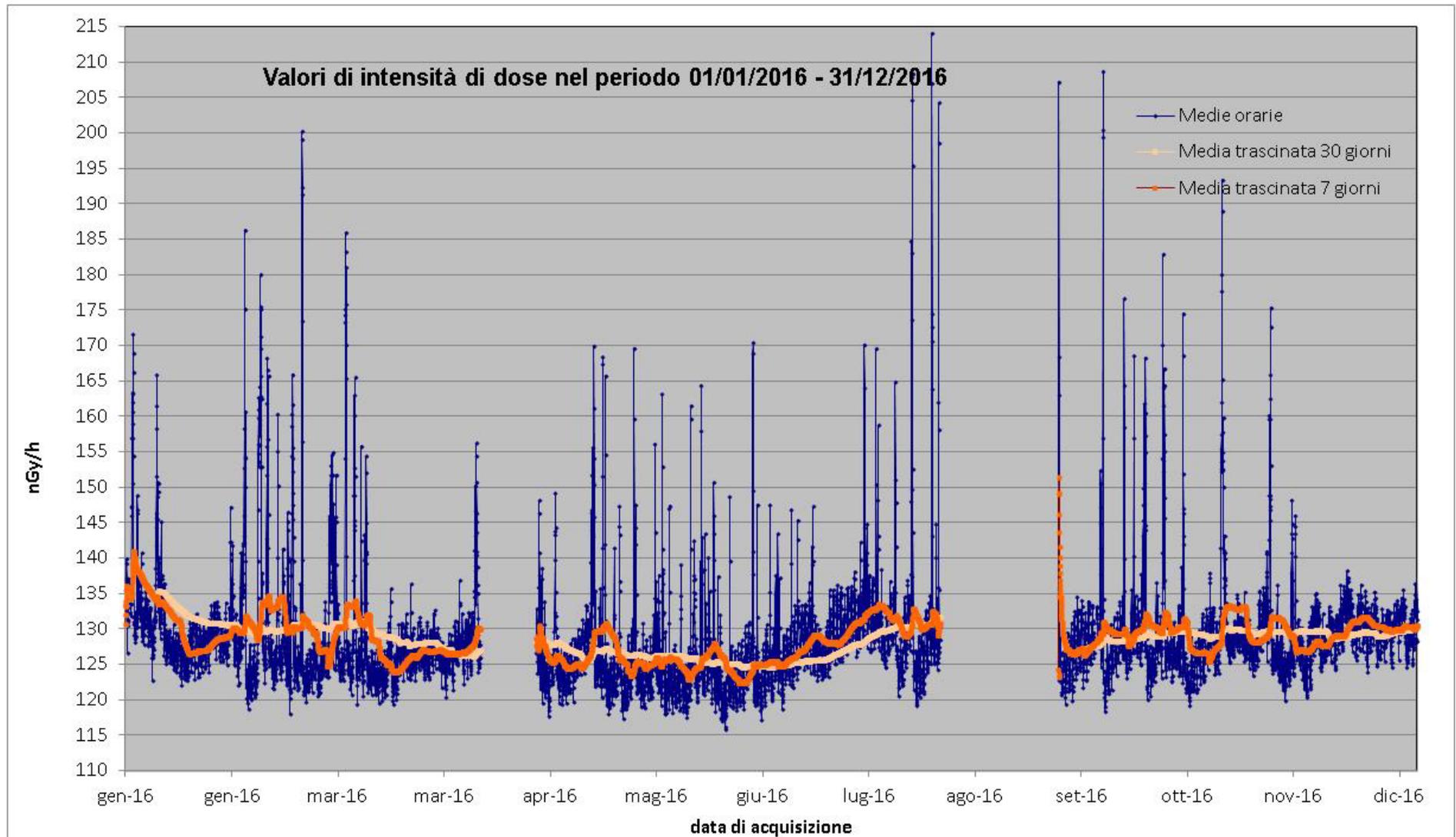


Figura 24 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

24. Stazione di Ferrara

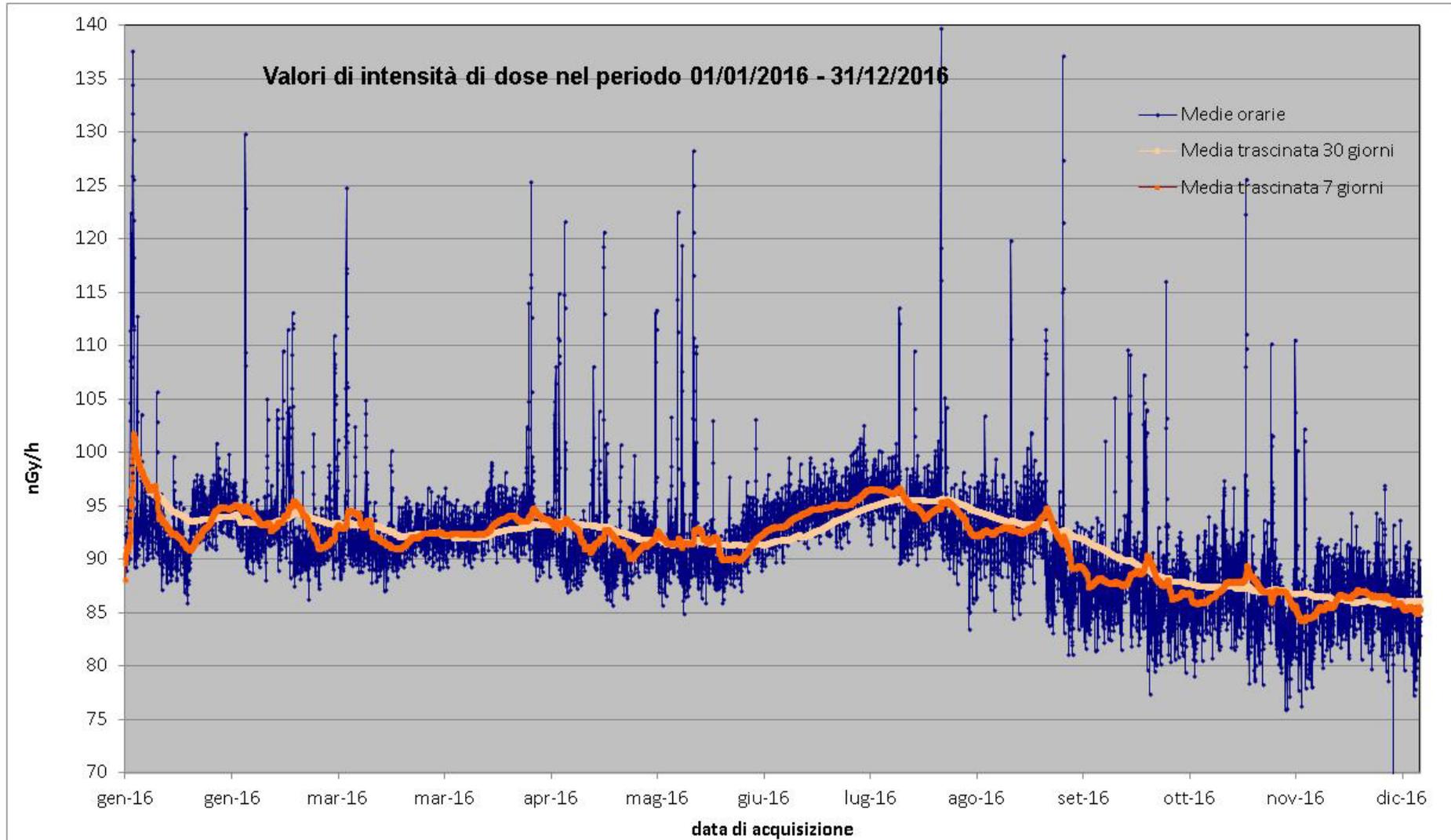


Figura 25 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

25. Stazione di Fiuminata

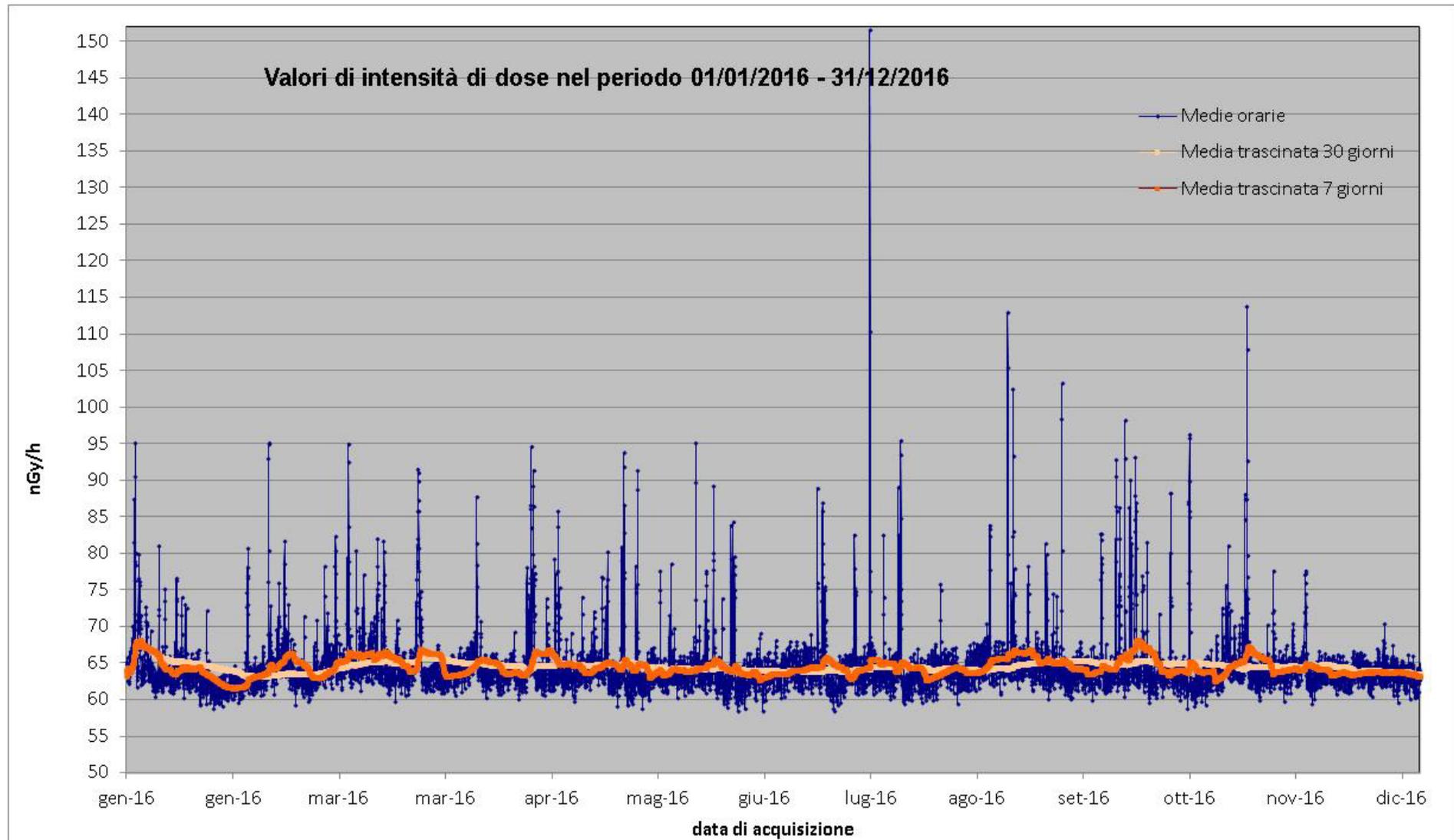


Figura 26 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

26. Stazione di Gorizia

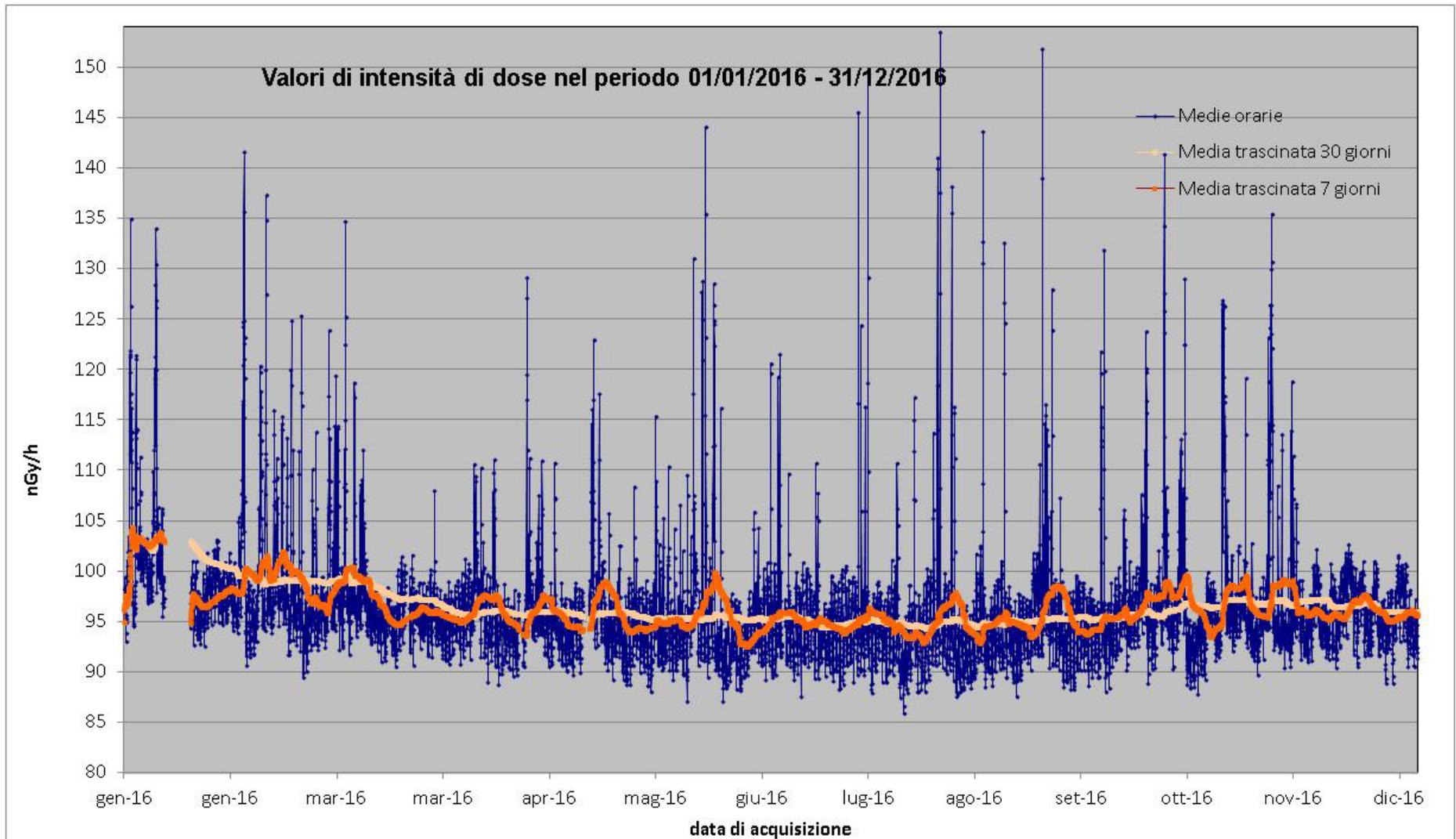


Figura 27 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

27. Stazione di Magliano dei Marsi

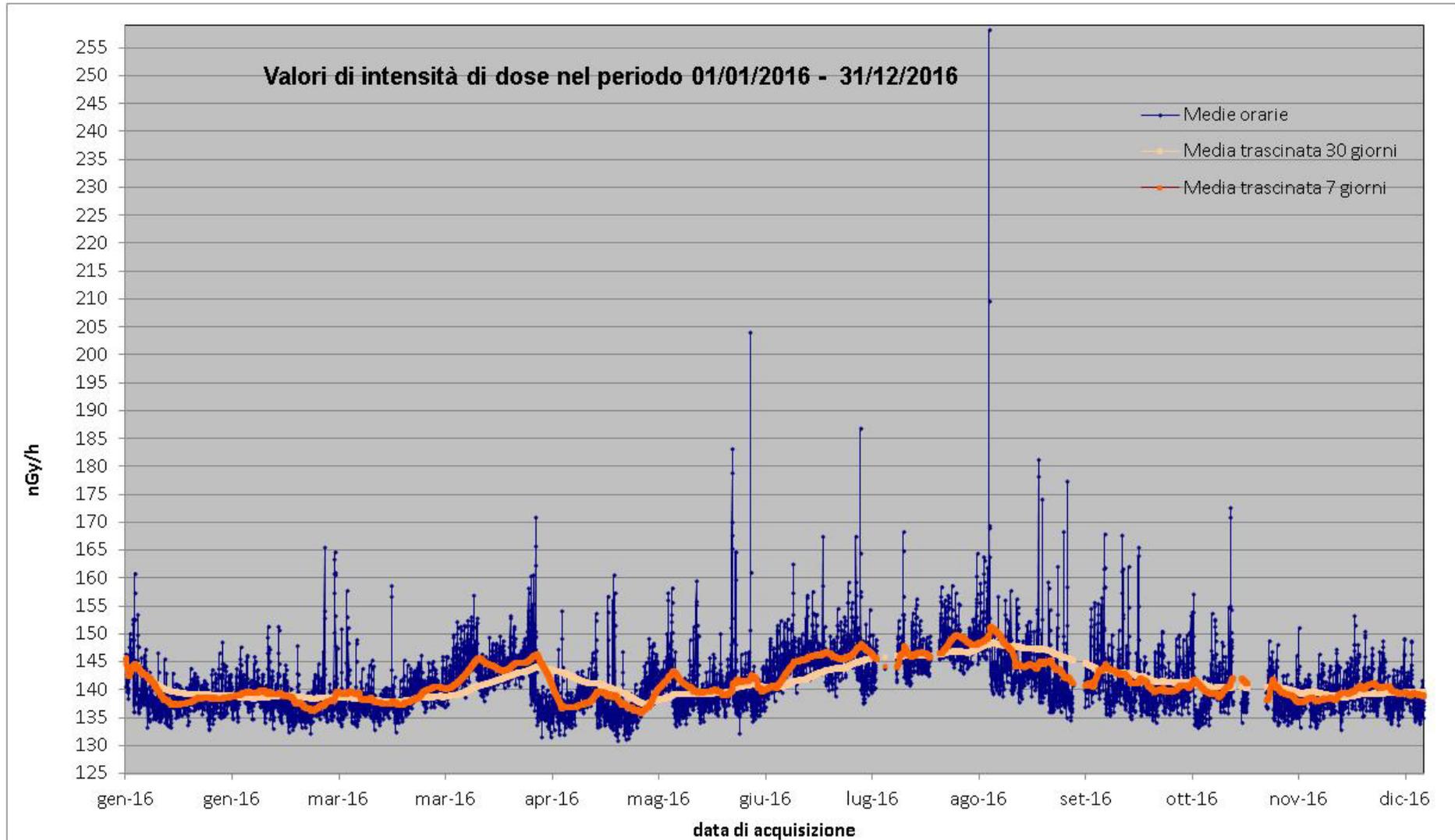


Figura 28 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

28. Stazione di Maratea

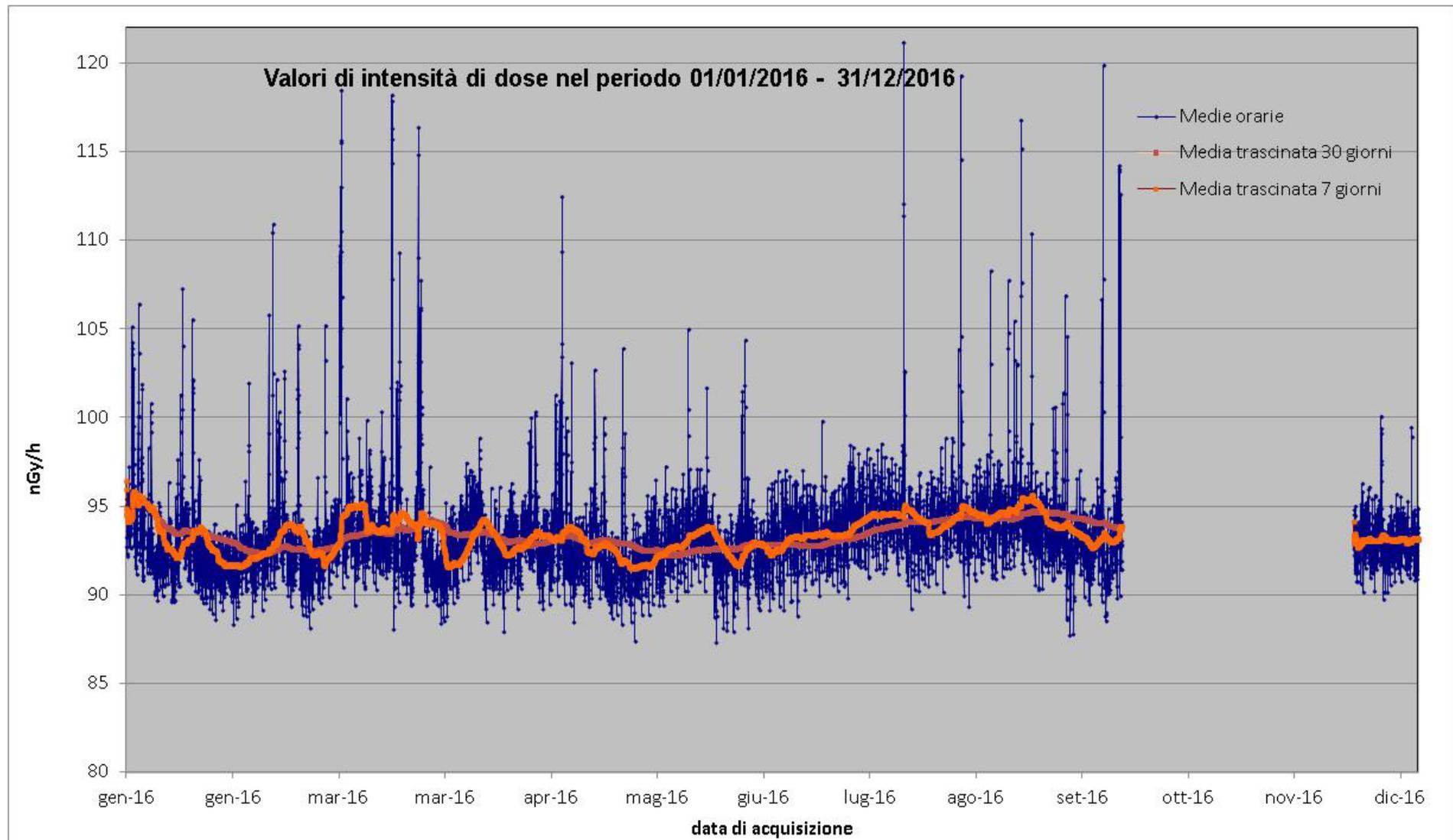


Figura 29 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

29. Stazione di Marina di Ravenna

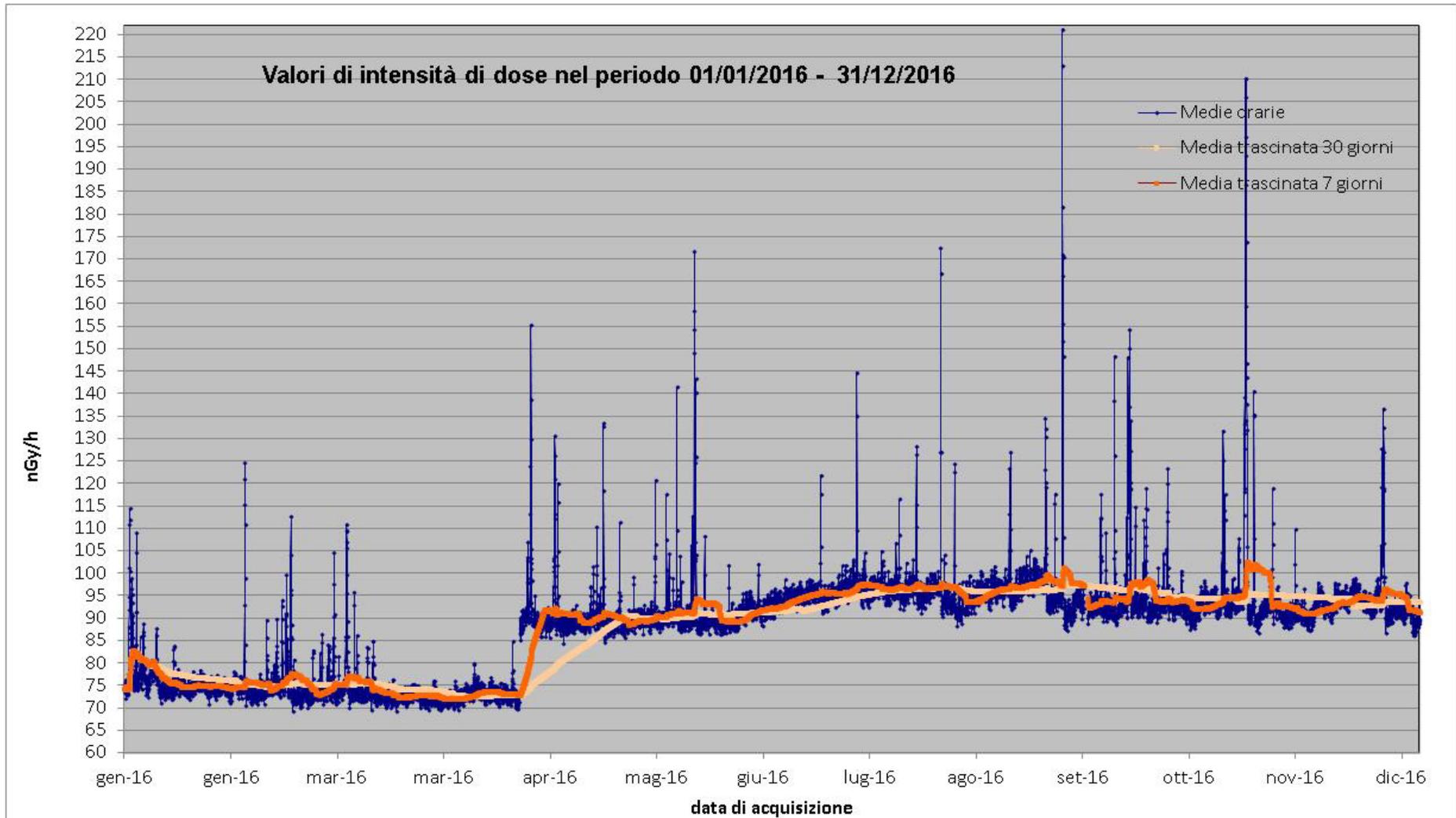


Figura 30 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). Il brusco aumento nel segnale che si osserva ad aprile è dovuto alla sostituzione della sonda che misura il Kerma in Aria con una sonda che misura l'H*(10).

30. Stazione di Massa Marittima

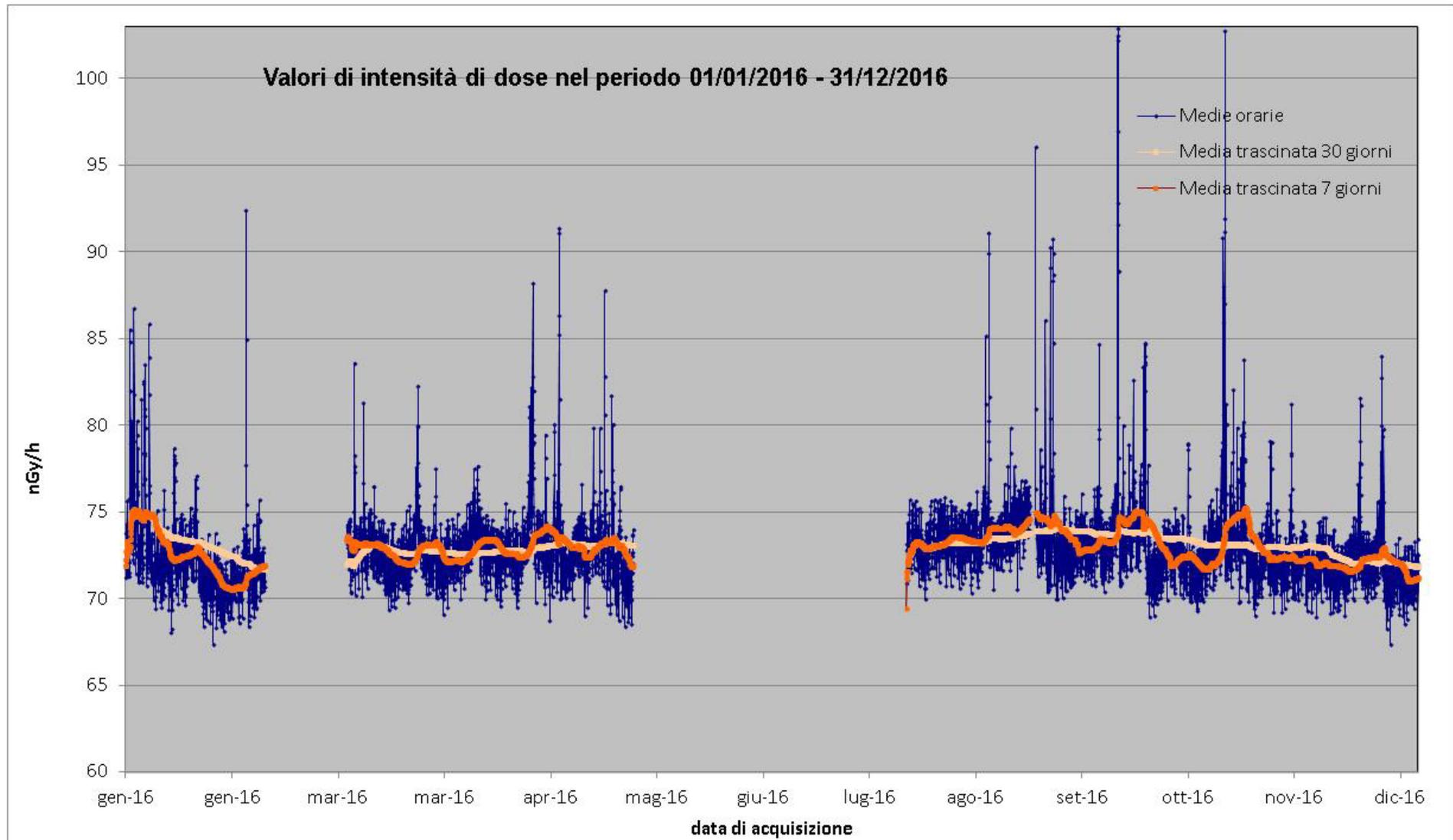


Figura 31 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

31. Stazione di Melfi

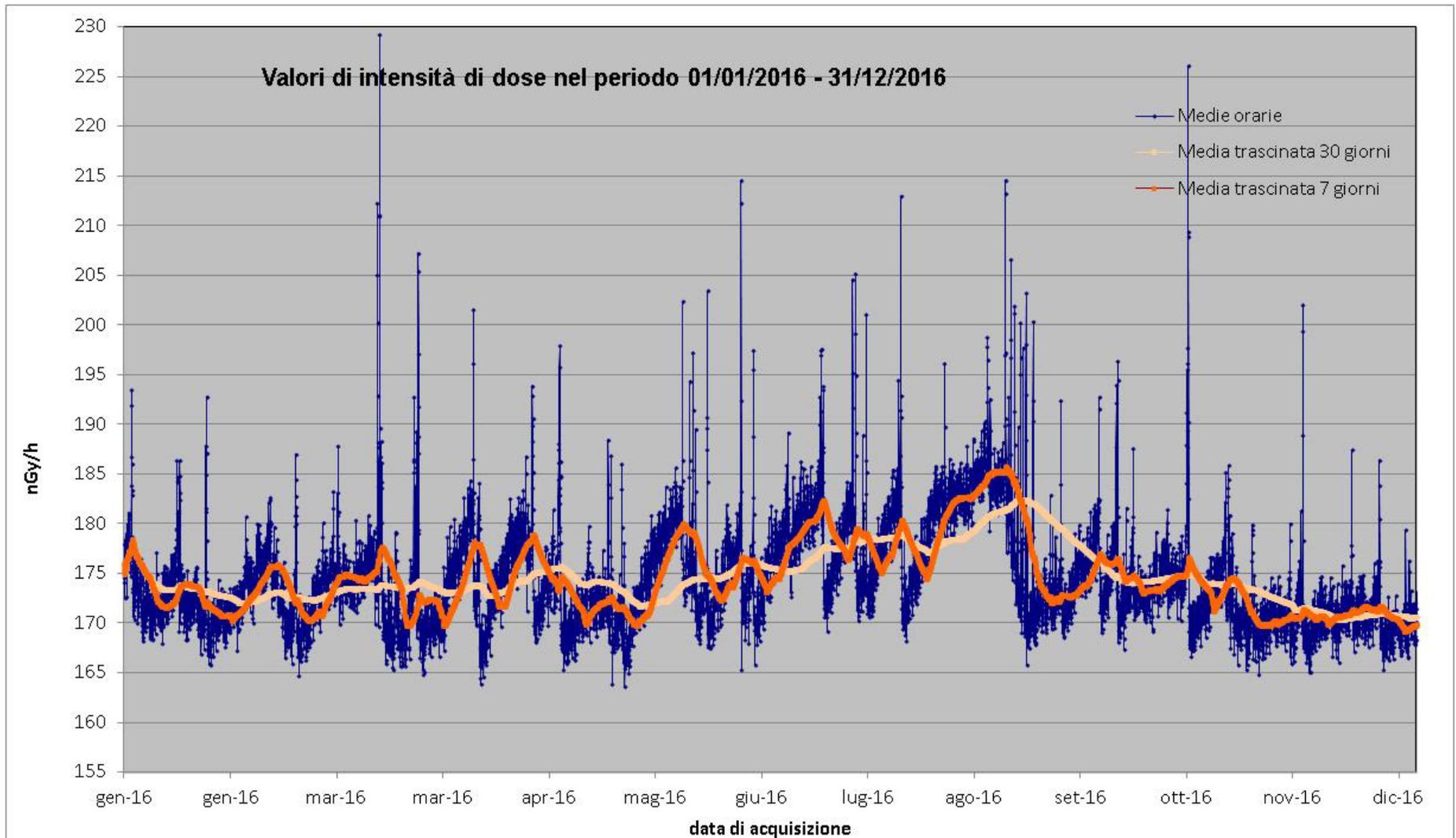


Figura 32 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione) Le forti oscillazioni nell'intensità del segnale sono dovute alla fluttuazione nella concentrazione dei figli del Radon.

32. Stazione di Merano

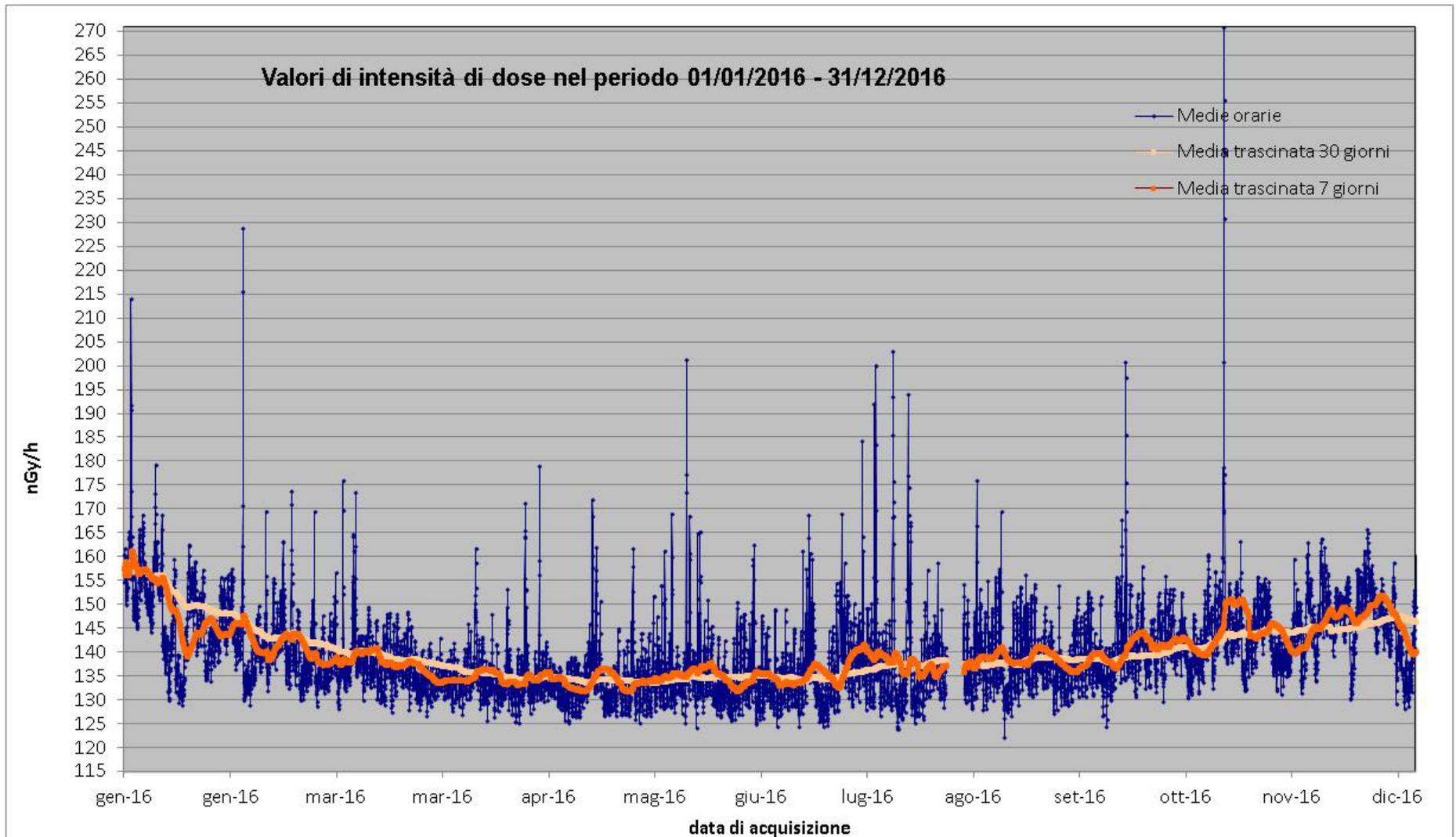


Figura 33 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

33. Stazione di Milano

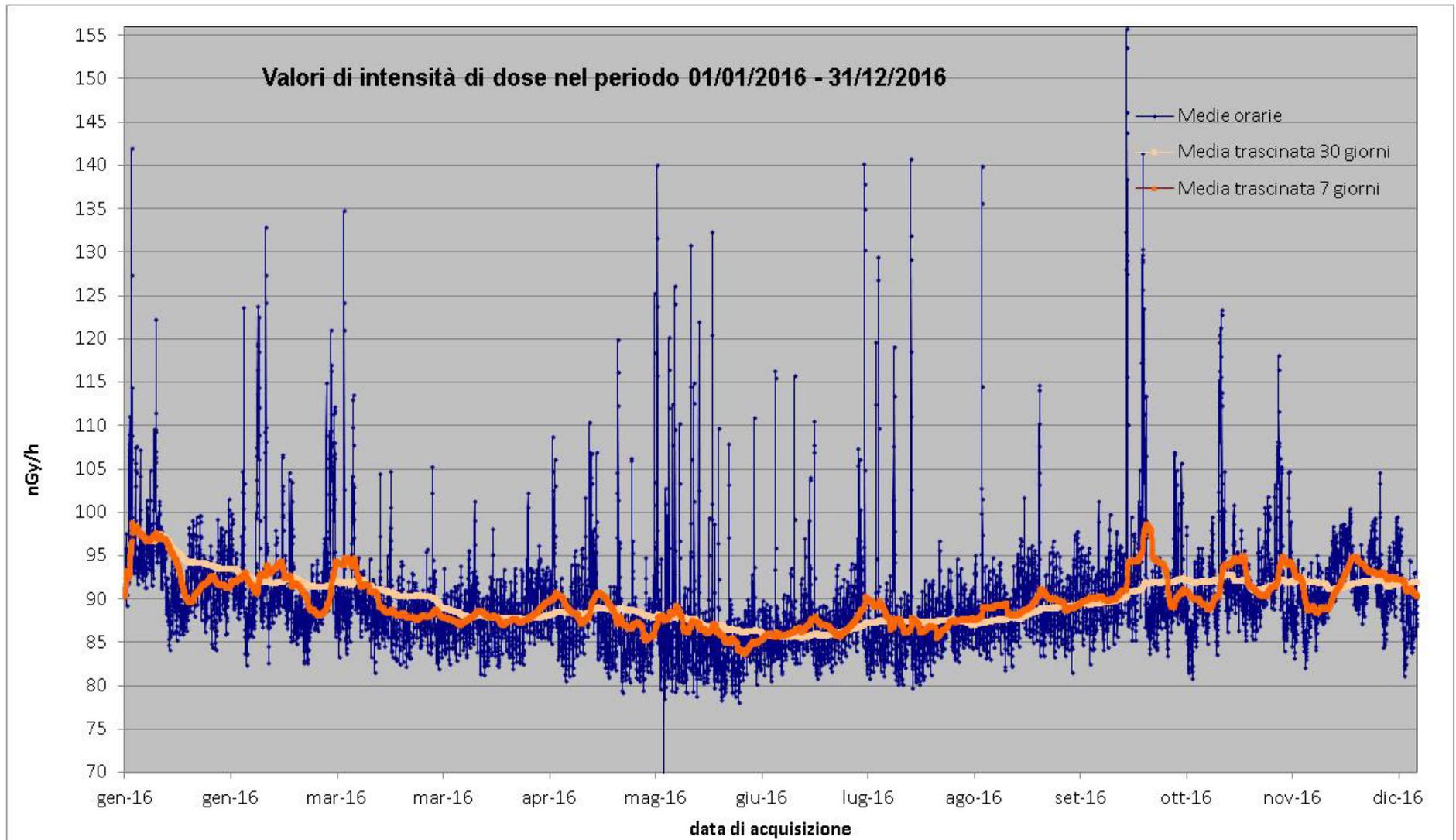


Figura 34 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

34. Stazione di Mondovì

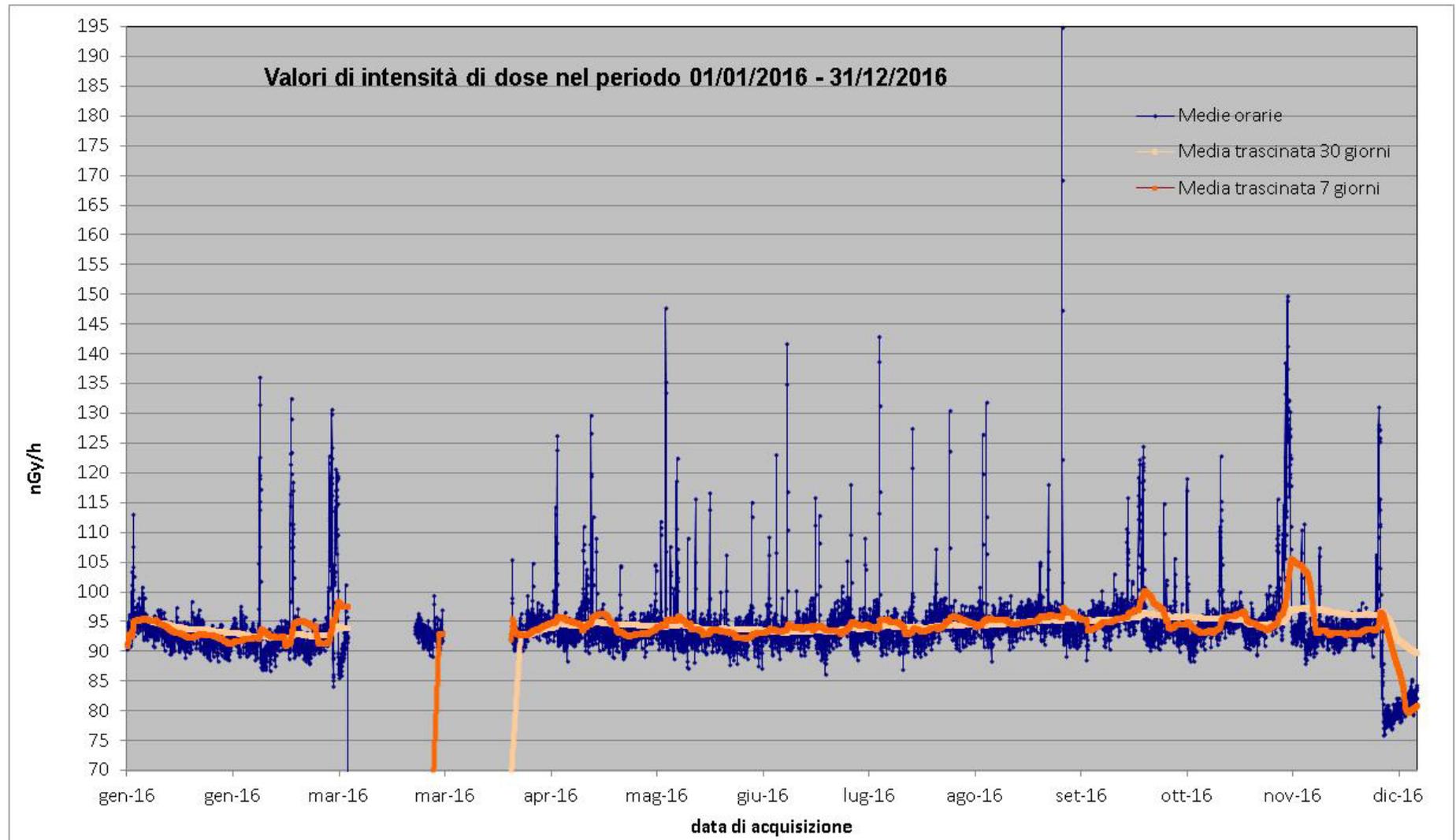


Figura 35 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

35 Stazione di Mongiana

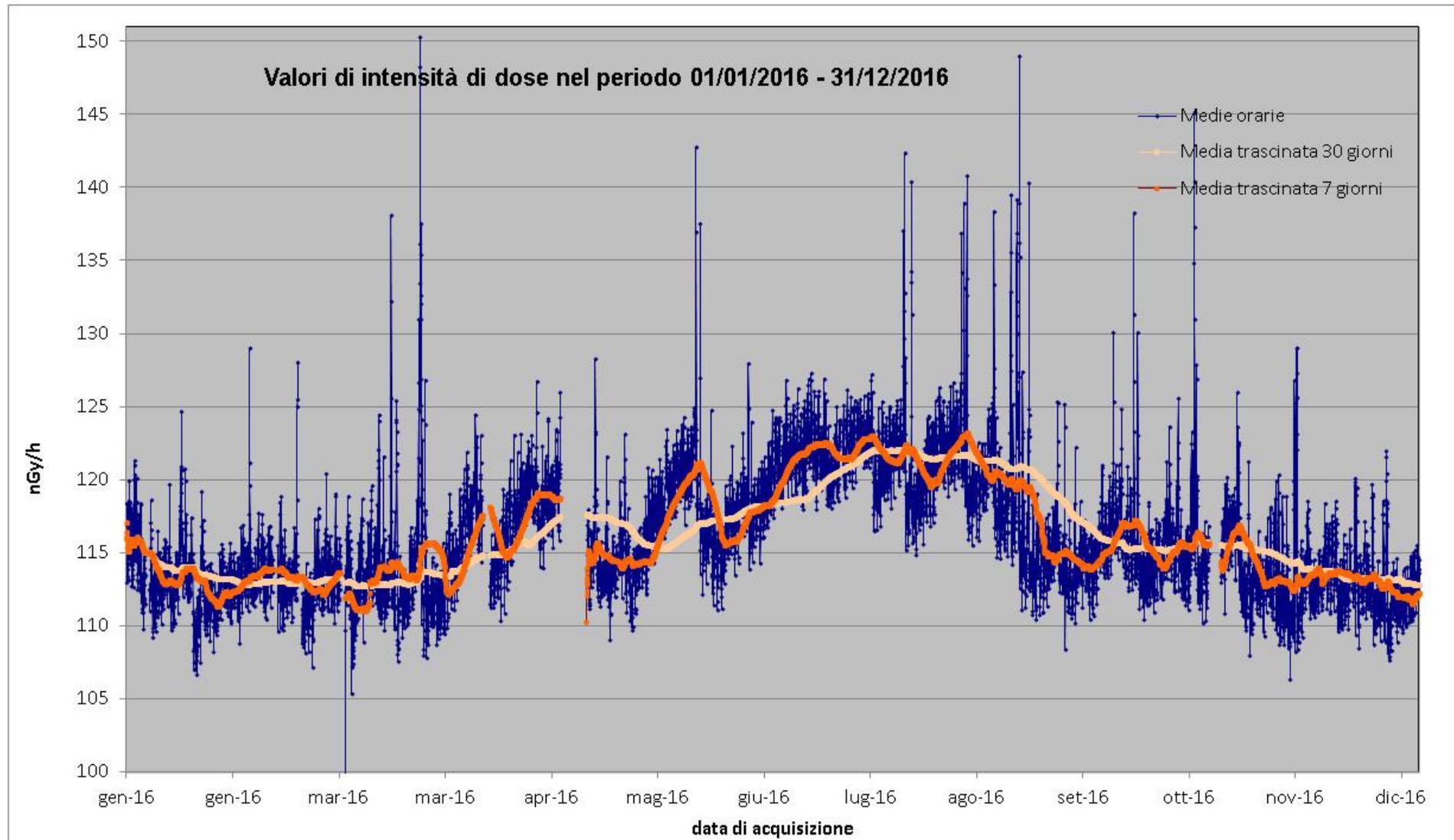


Figura 36 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

36. Stazione di Monsanpolo

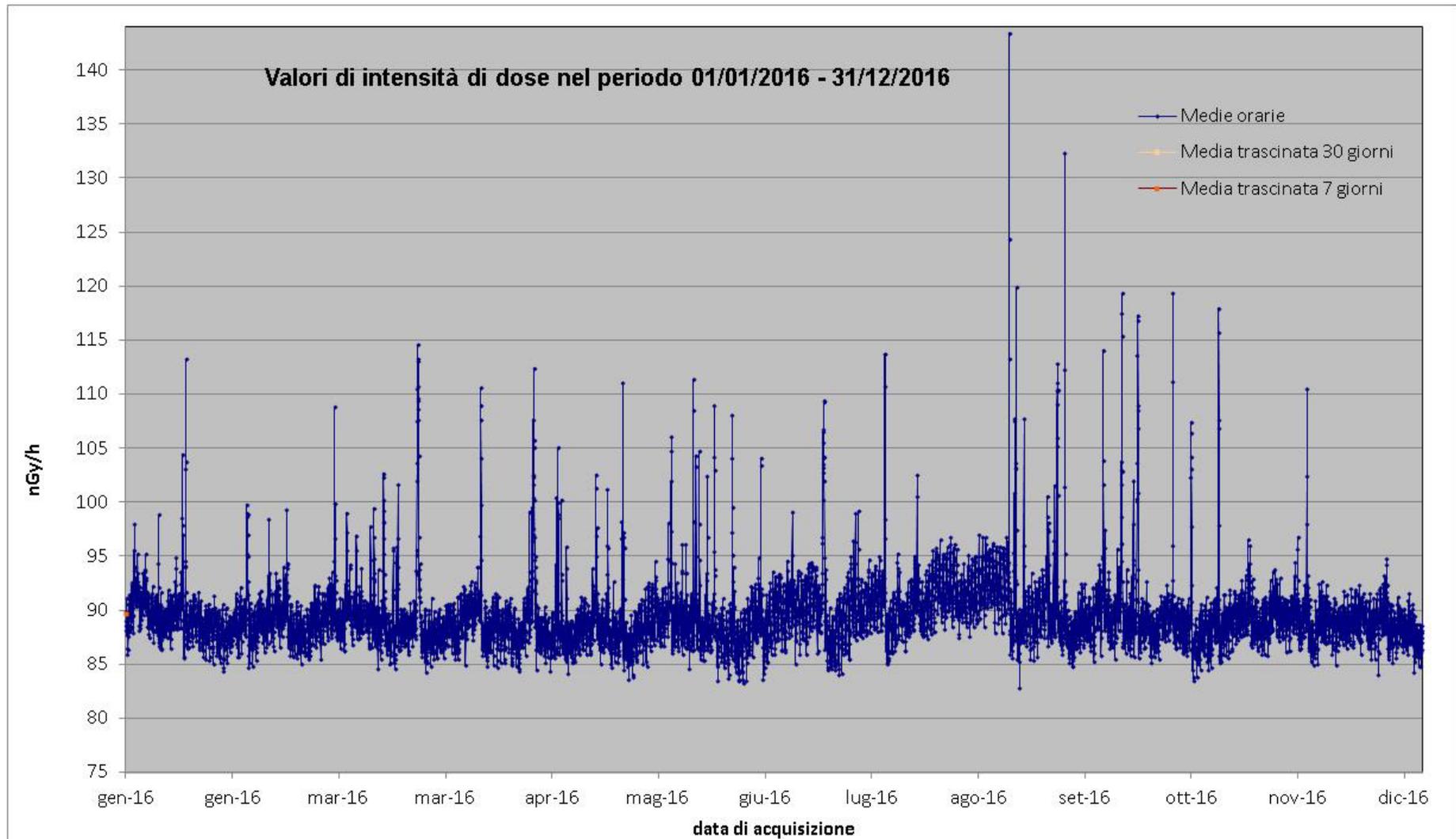


Figura 37 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

37. Stazione di Montevarchi

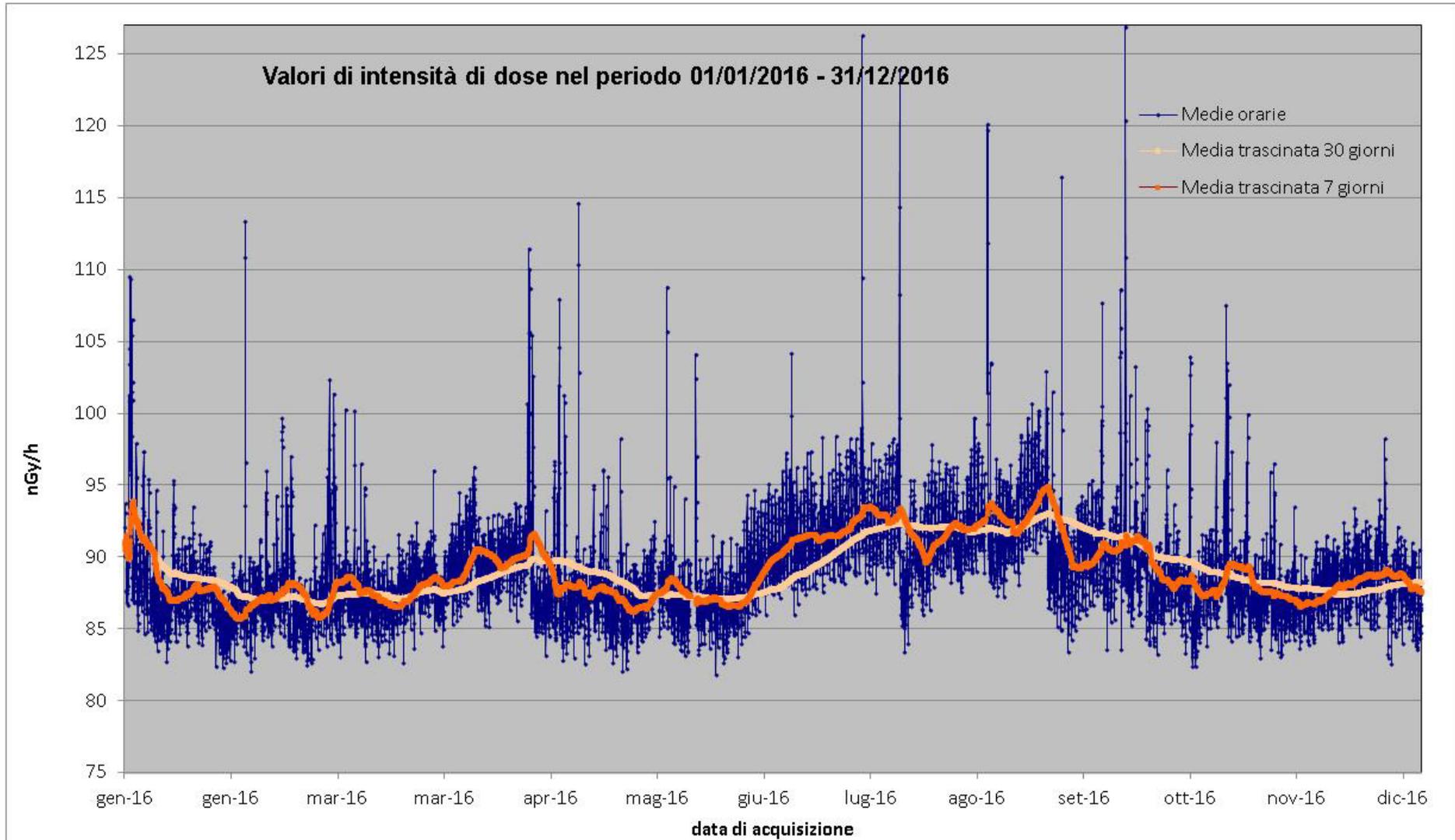


Figura 38 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

38. Stazione di Parma

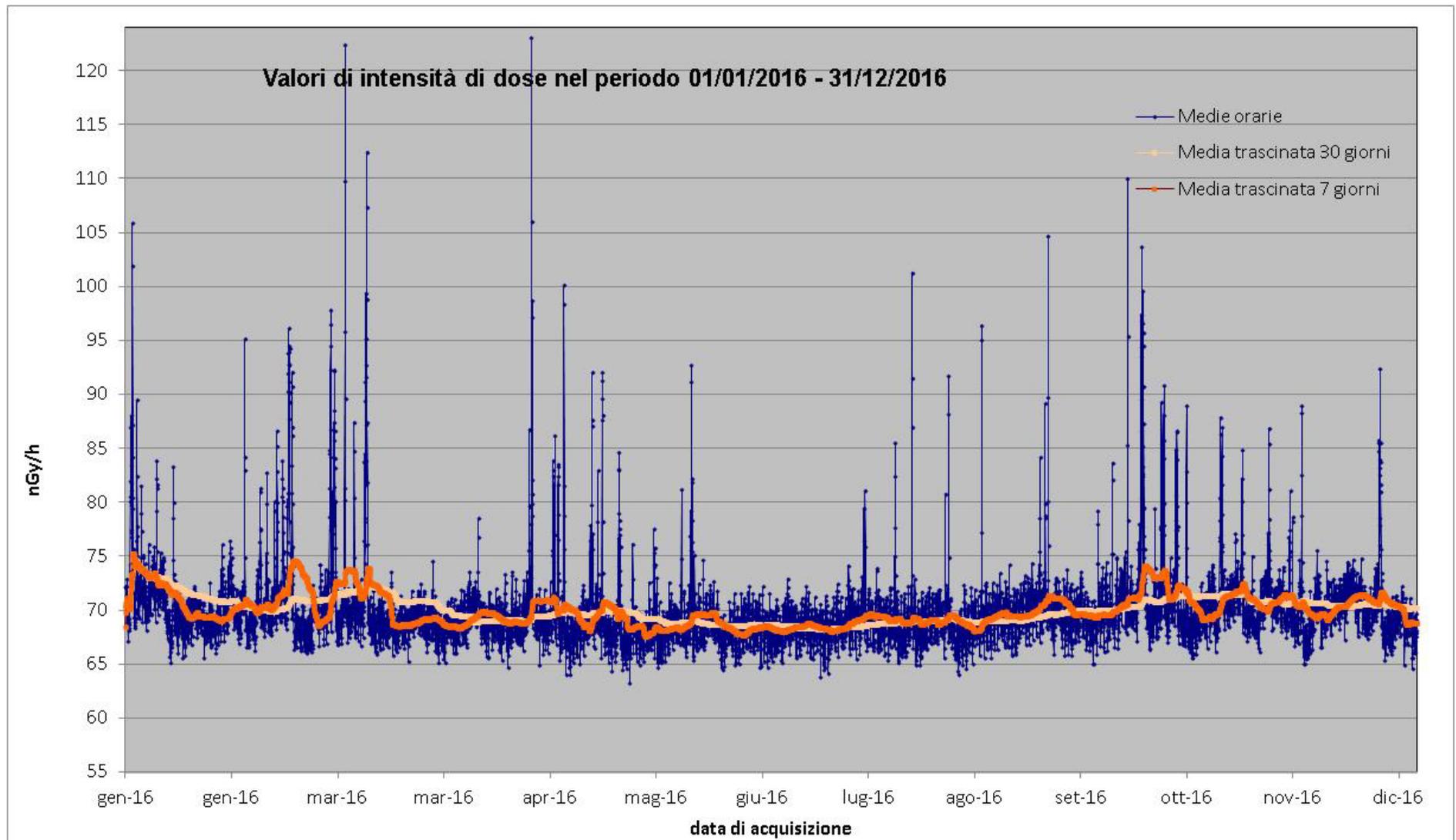


Figura 39 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

39. Stazione di Pavia

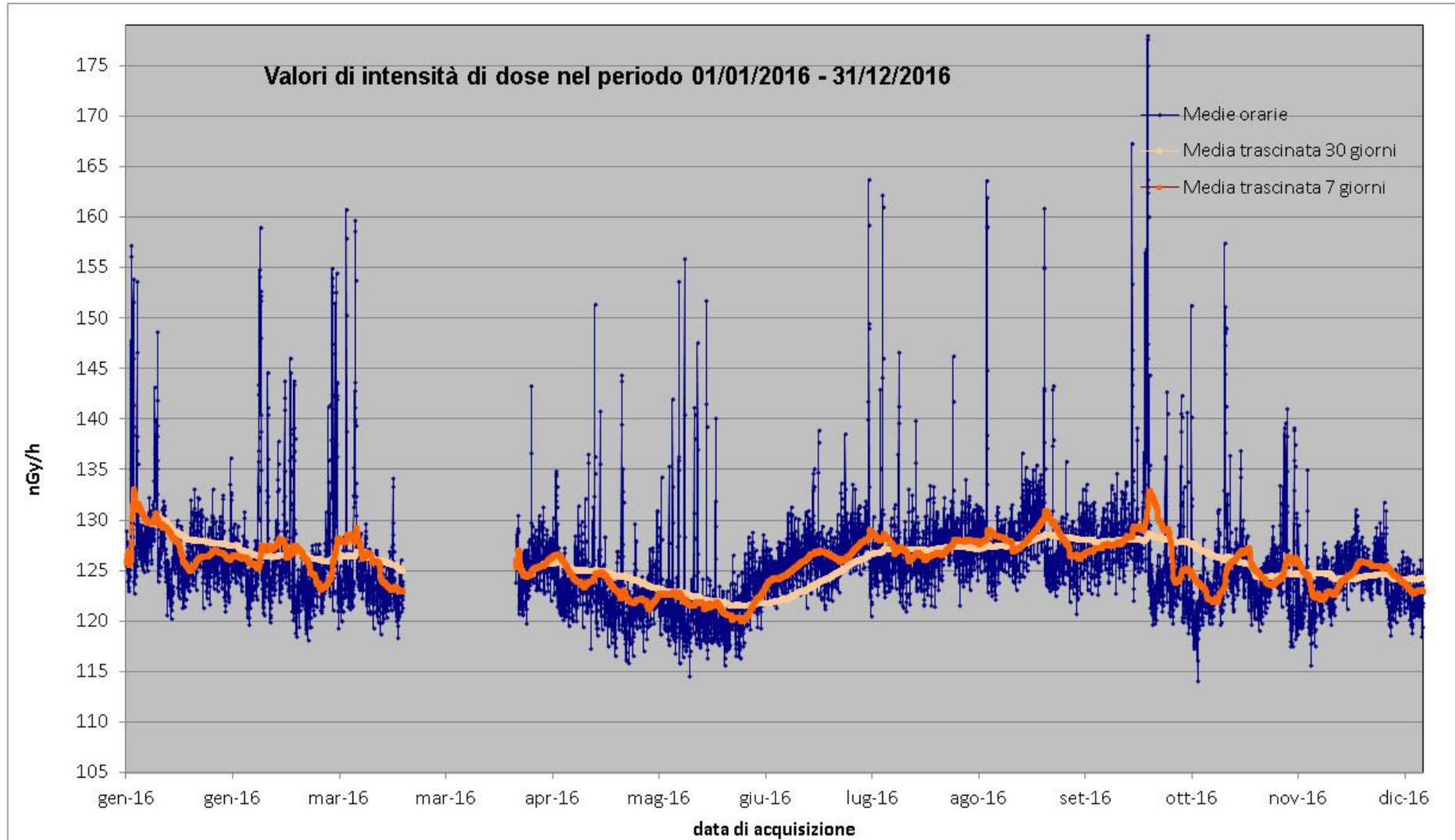


Figura 40 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

40. Stazione di Pescara

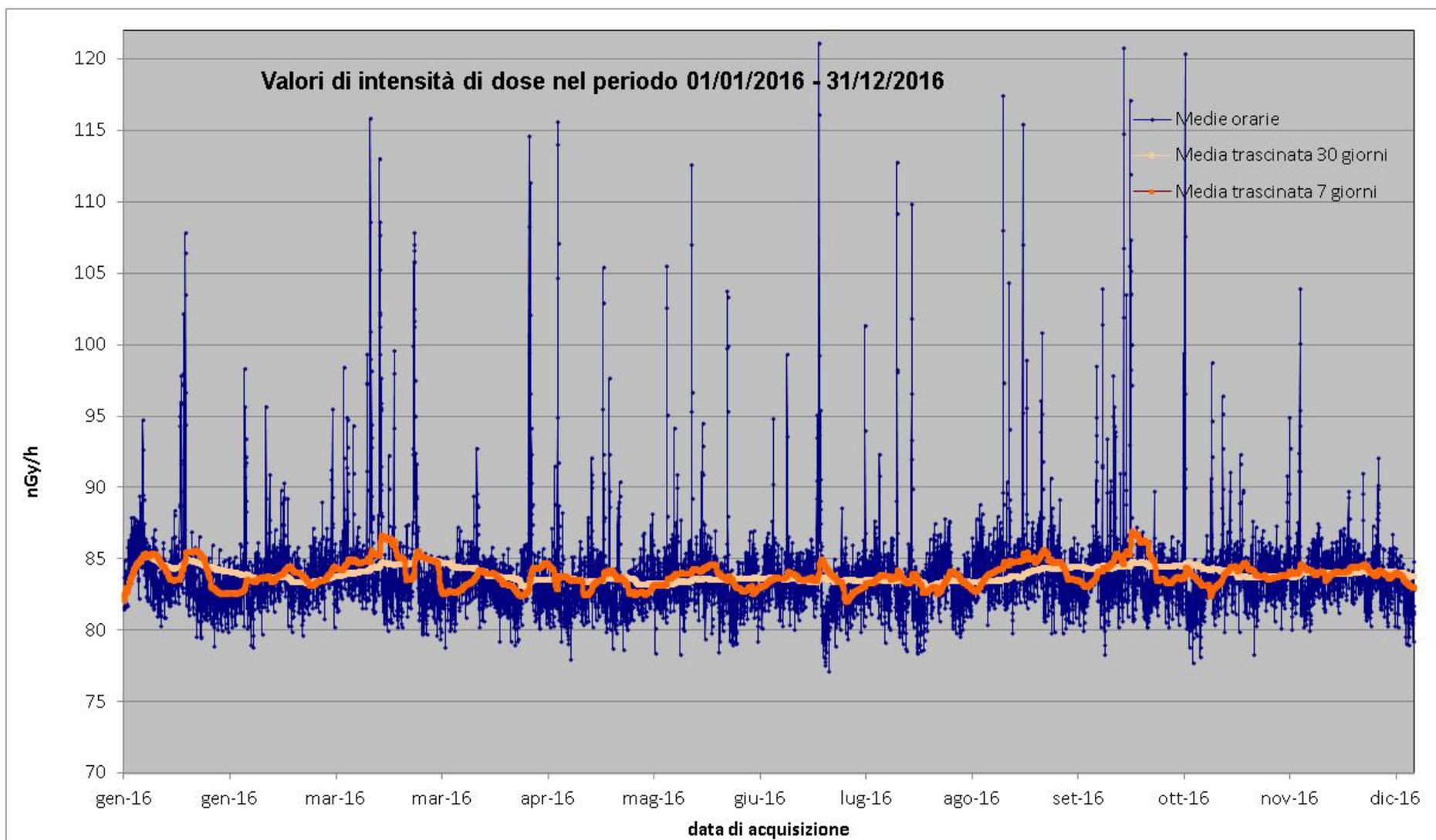


Figura 41 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

41. Stazione di Petacciato Scalo

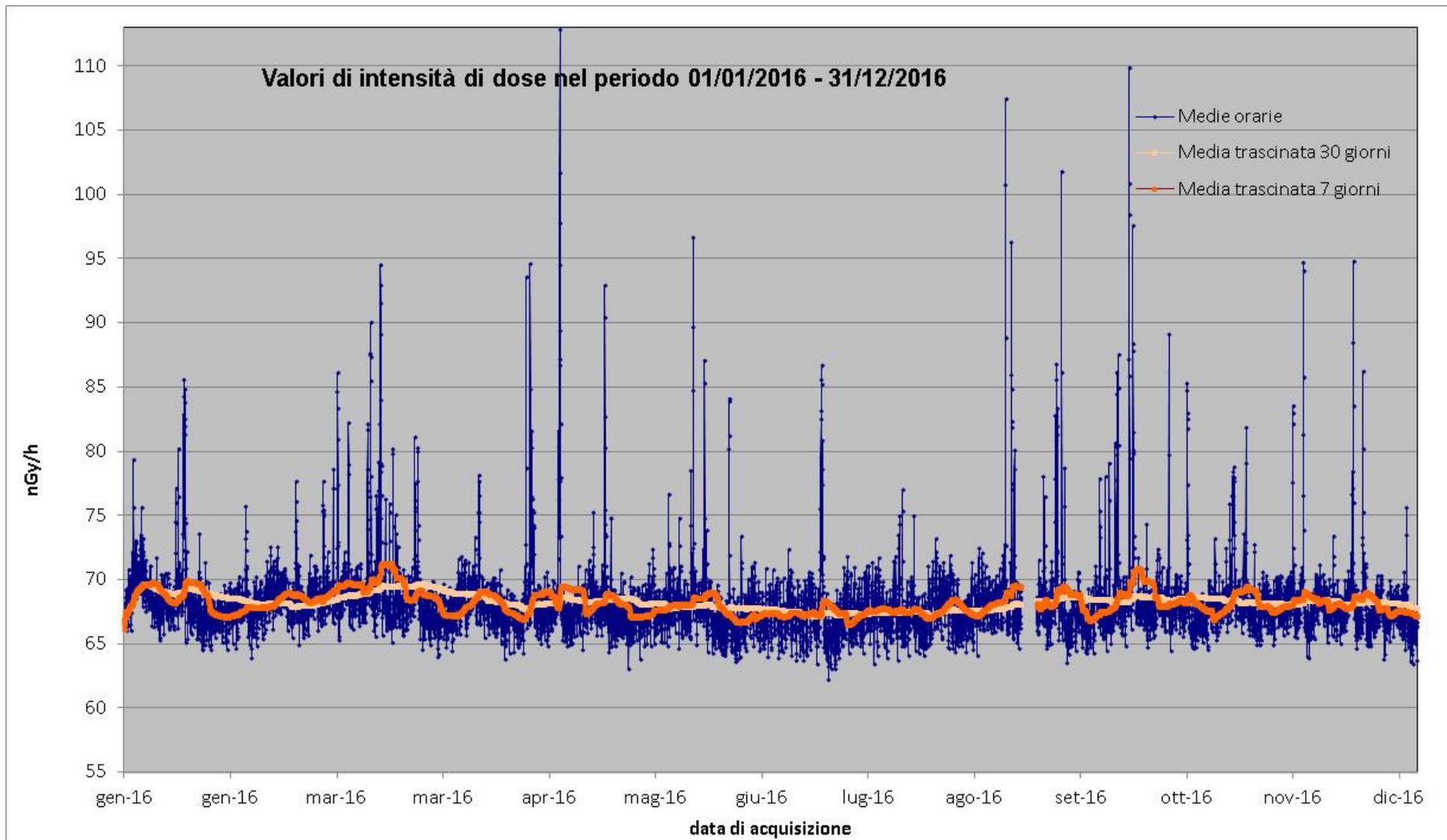


Figura 42 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

42. Stazione di Pian del Cansiglio

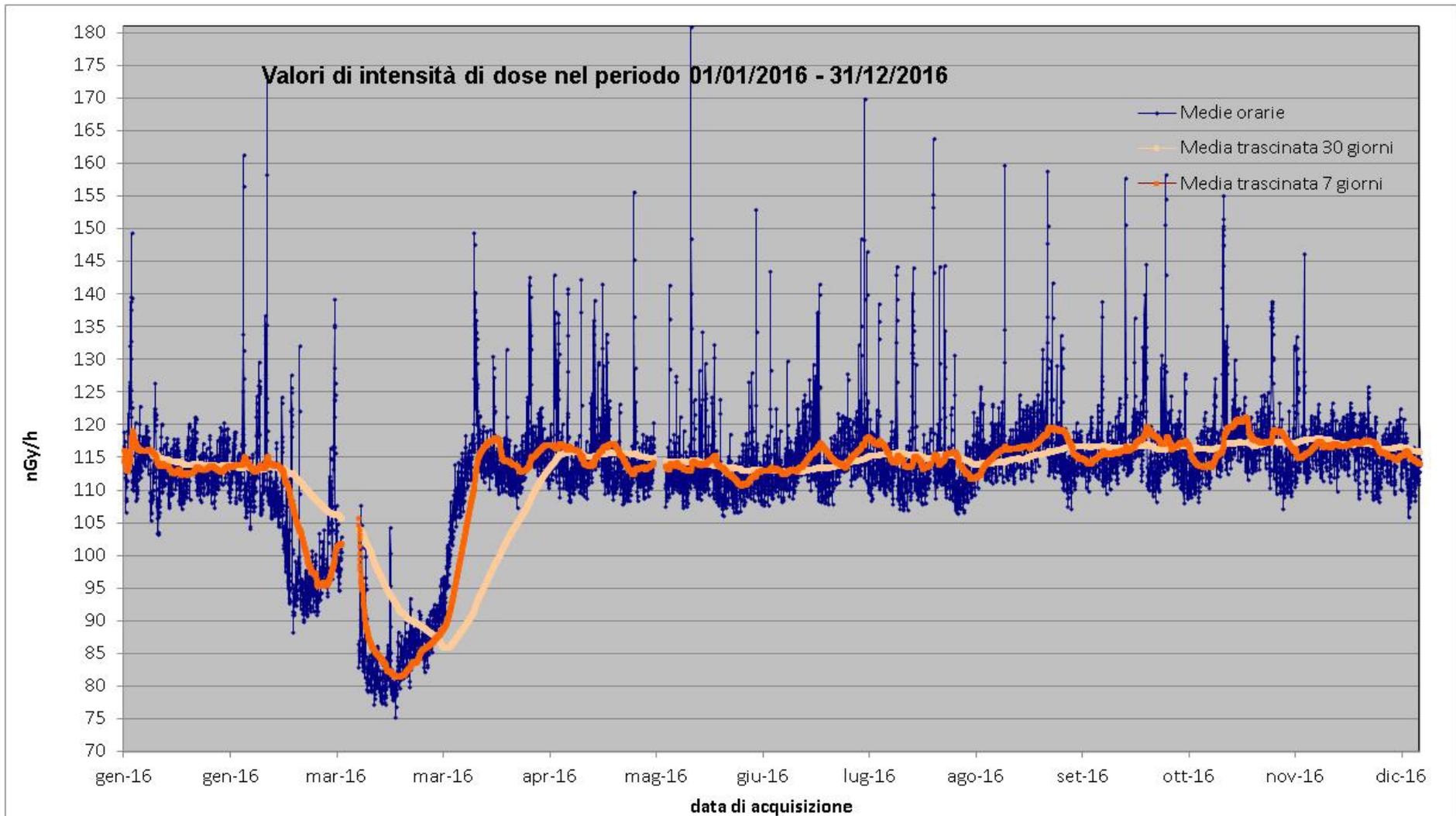


Figura 43 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è dovuta allo schermaggio del manto nevoso.

43. Stazione di Pisciotta

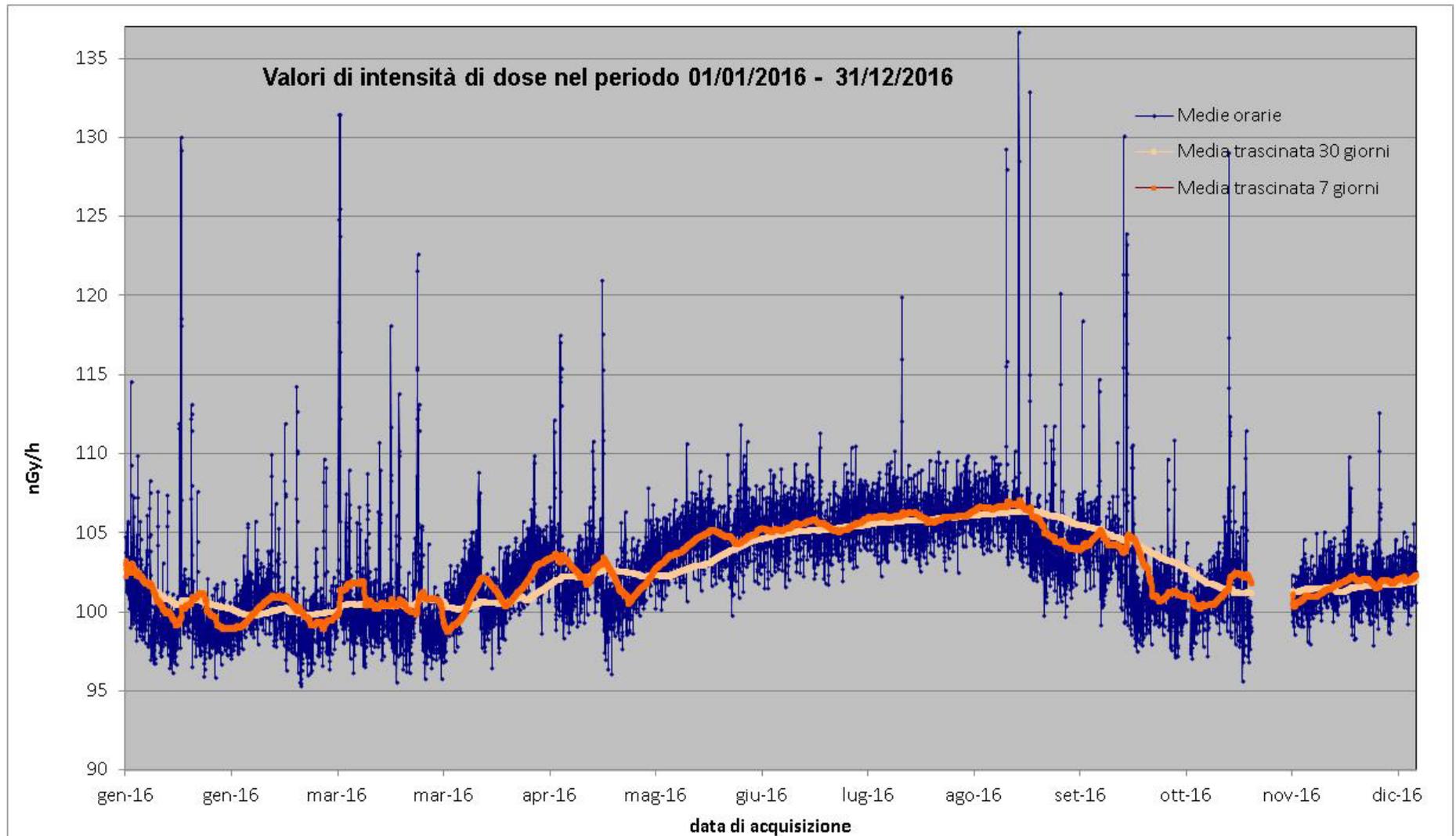


Figura 44 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

44. Stazione di Poggio Moiano

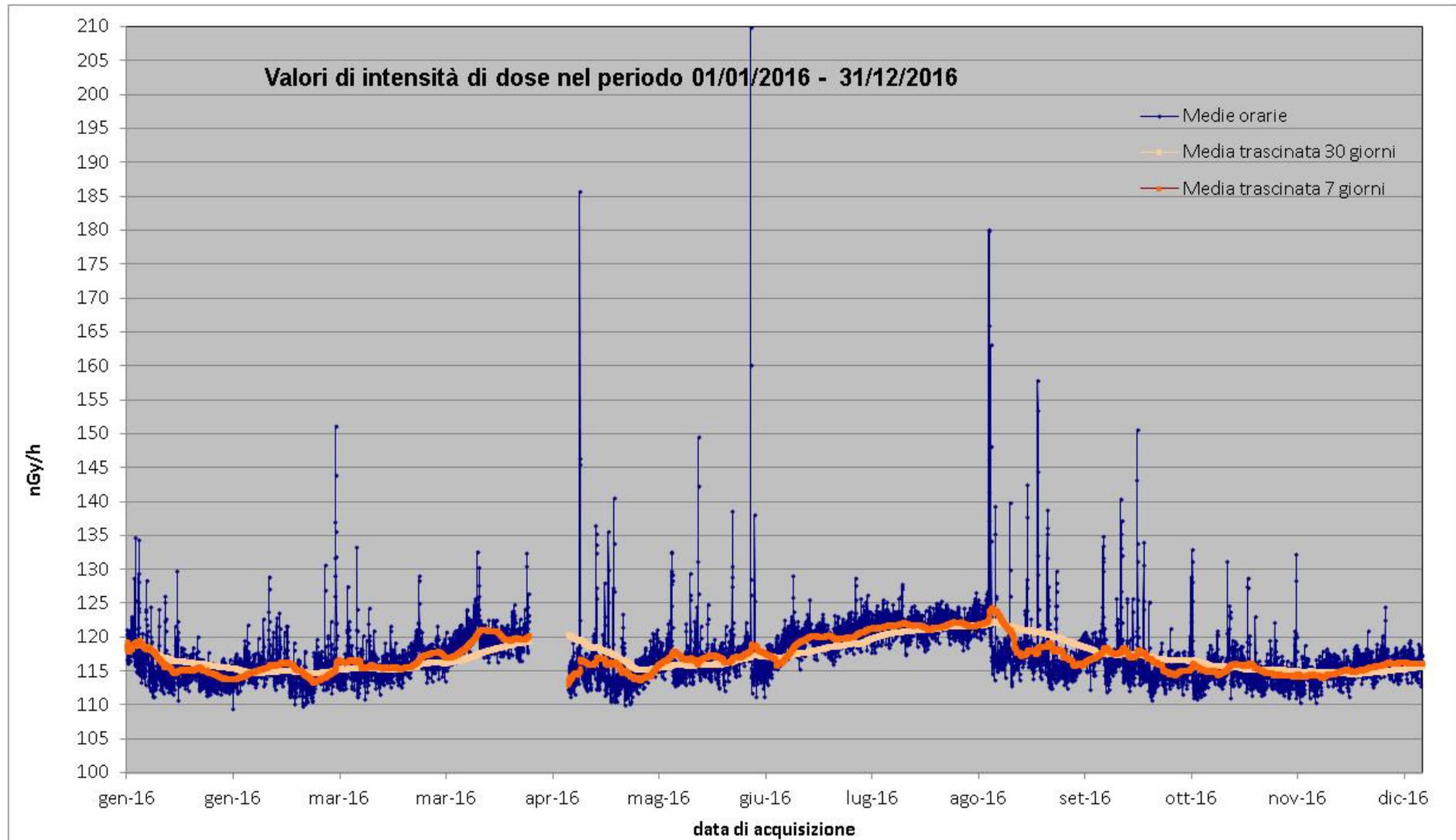


Figura 45 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

45. Stazione di Polla

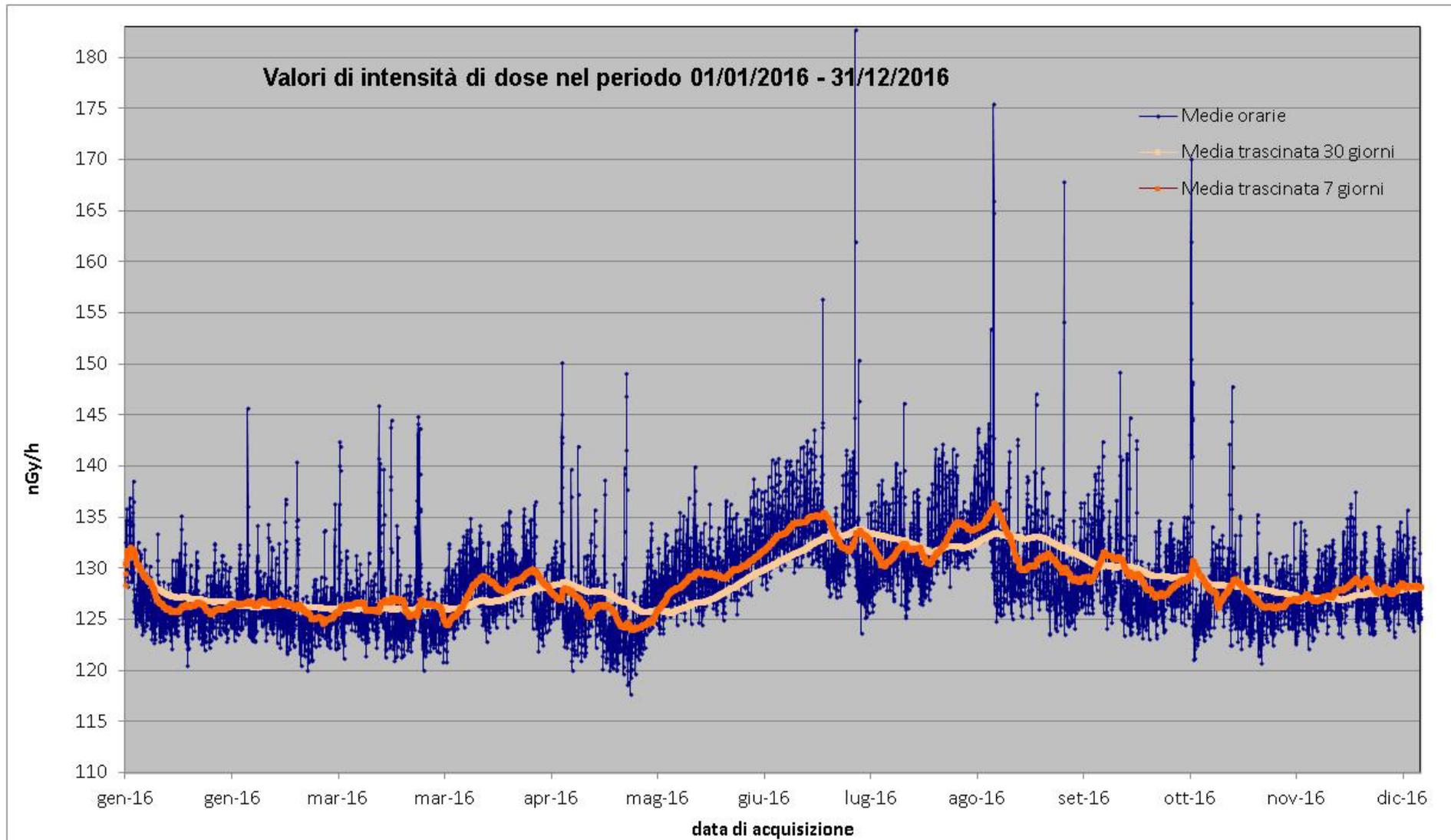


Figura 46 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

46. Stazione di Ponte in Valtellina

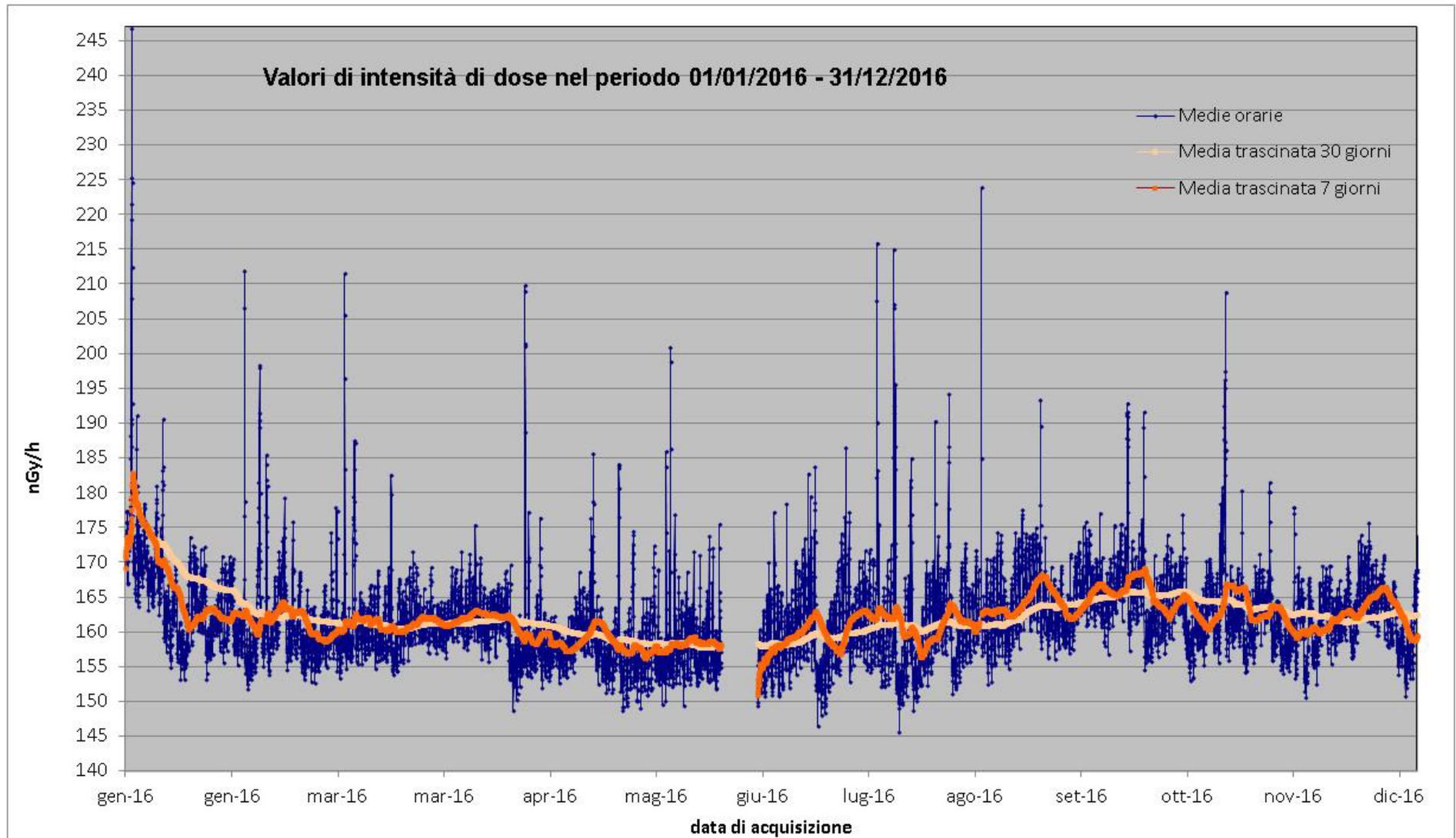


Figura 47 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

47. Stazione di Pordenone

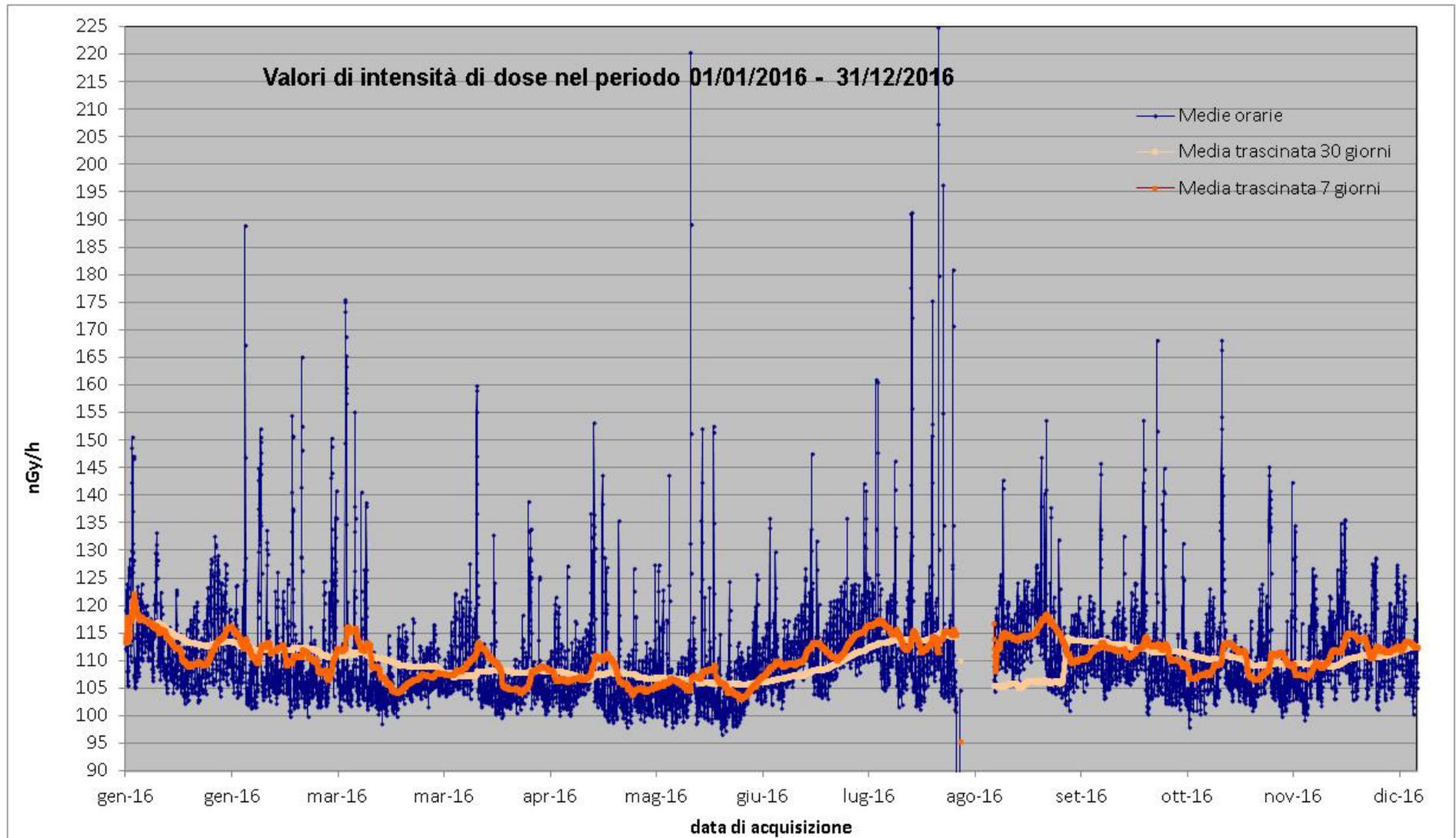


Figura 48 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

48. Stazione di Priverno

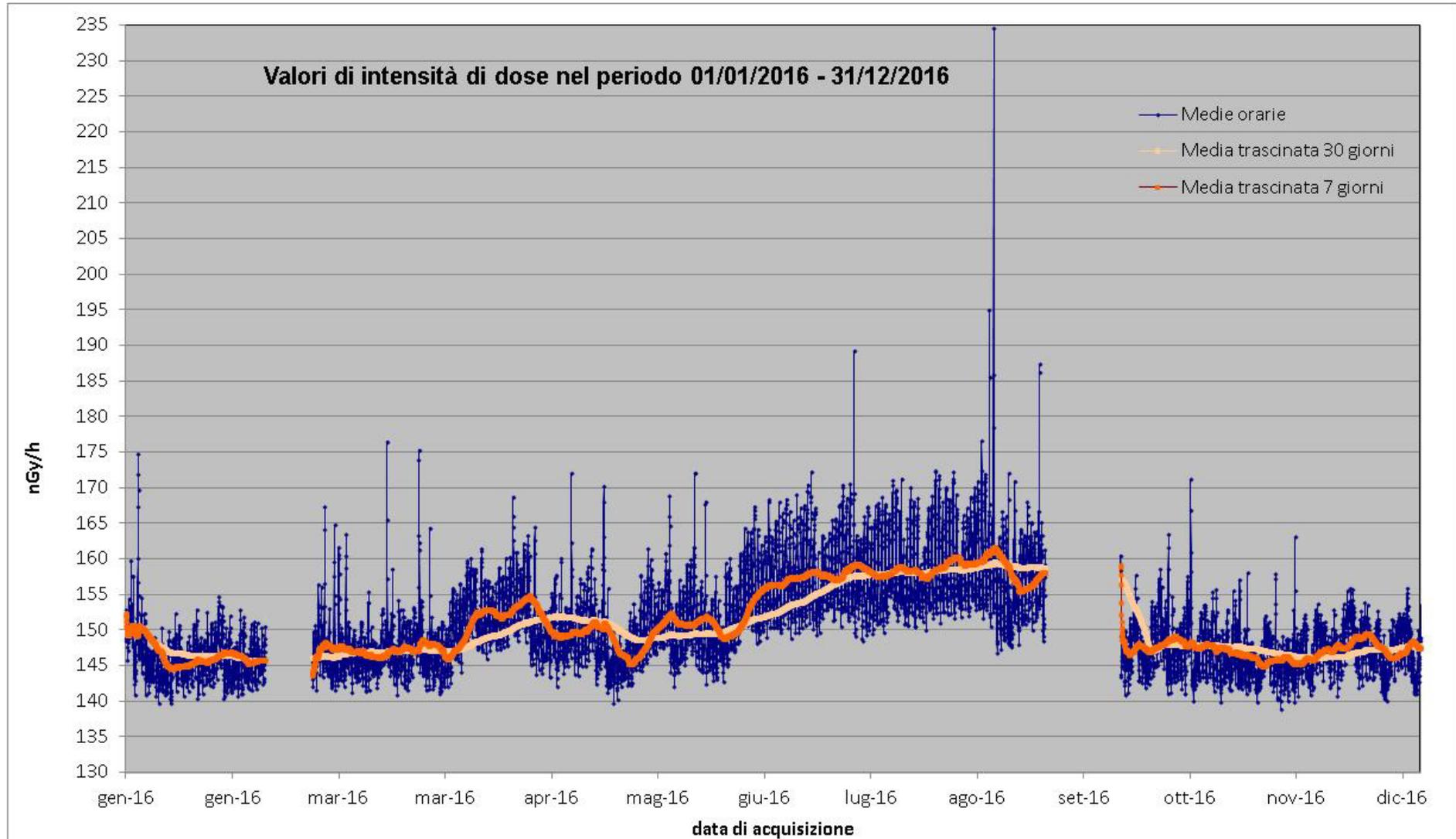


Figura 49 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

49. Stazione di Rocchetta Nervina

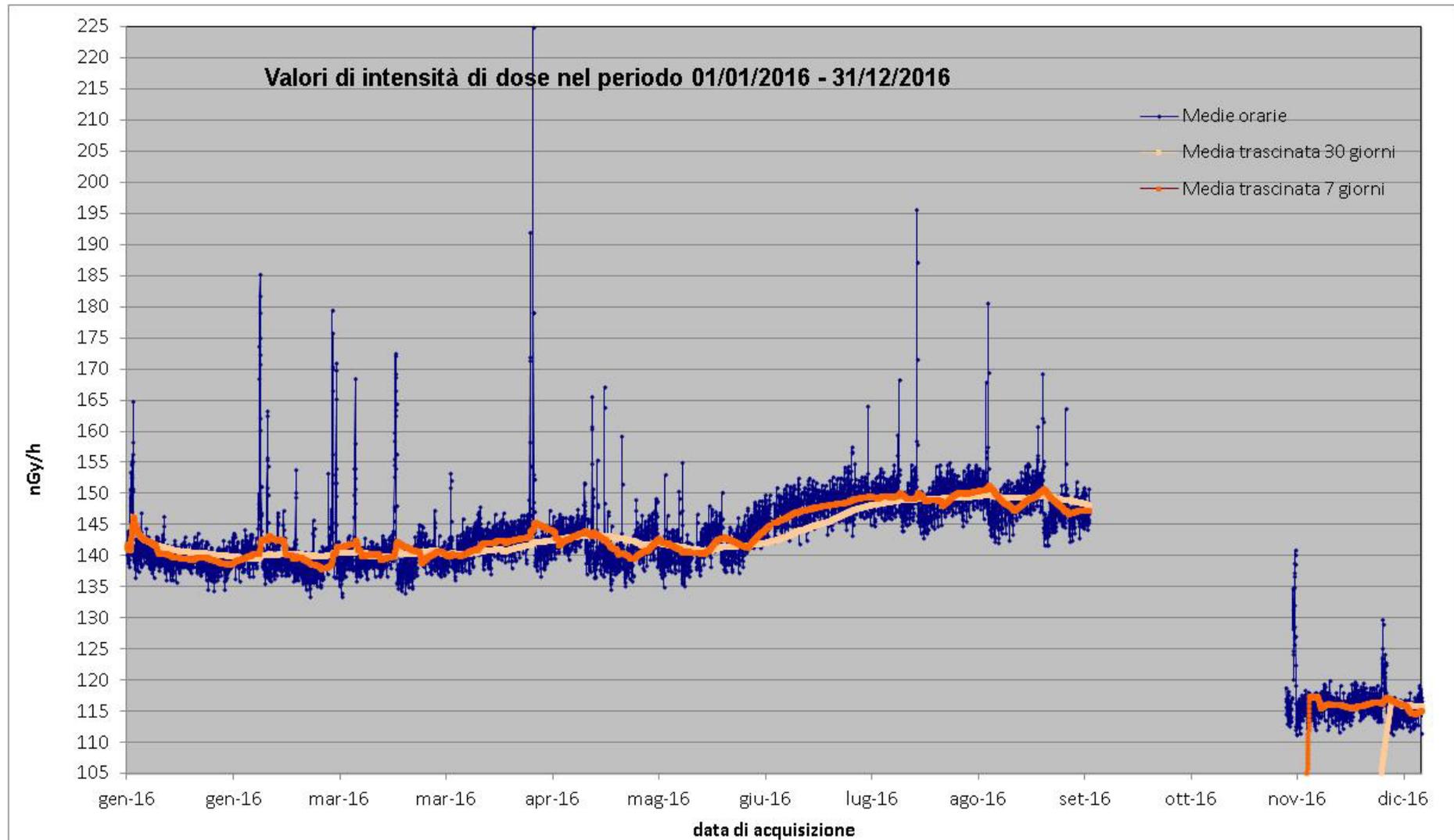


Figura 50 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La brusca diminuzione del segnale che si osserva in autunno è dovuta alla sostituzione della sonda che misura l' $H^*(10)$ con una sonda che misura il Kerma in aria.

50. Stazione di Rovereto

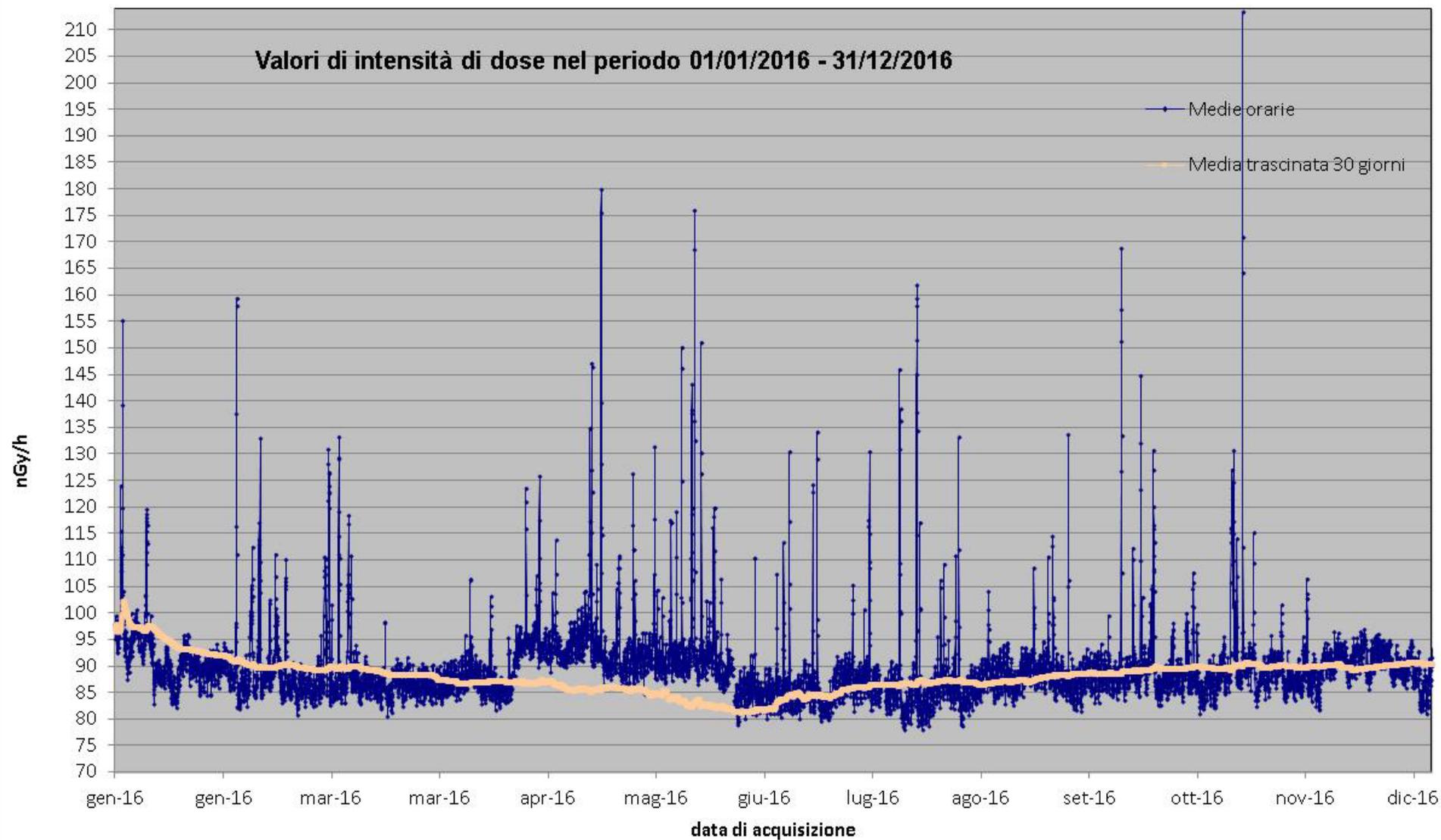


Figura 51 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

51. Stazione di San Cataldo

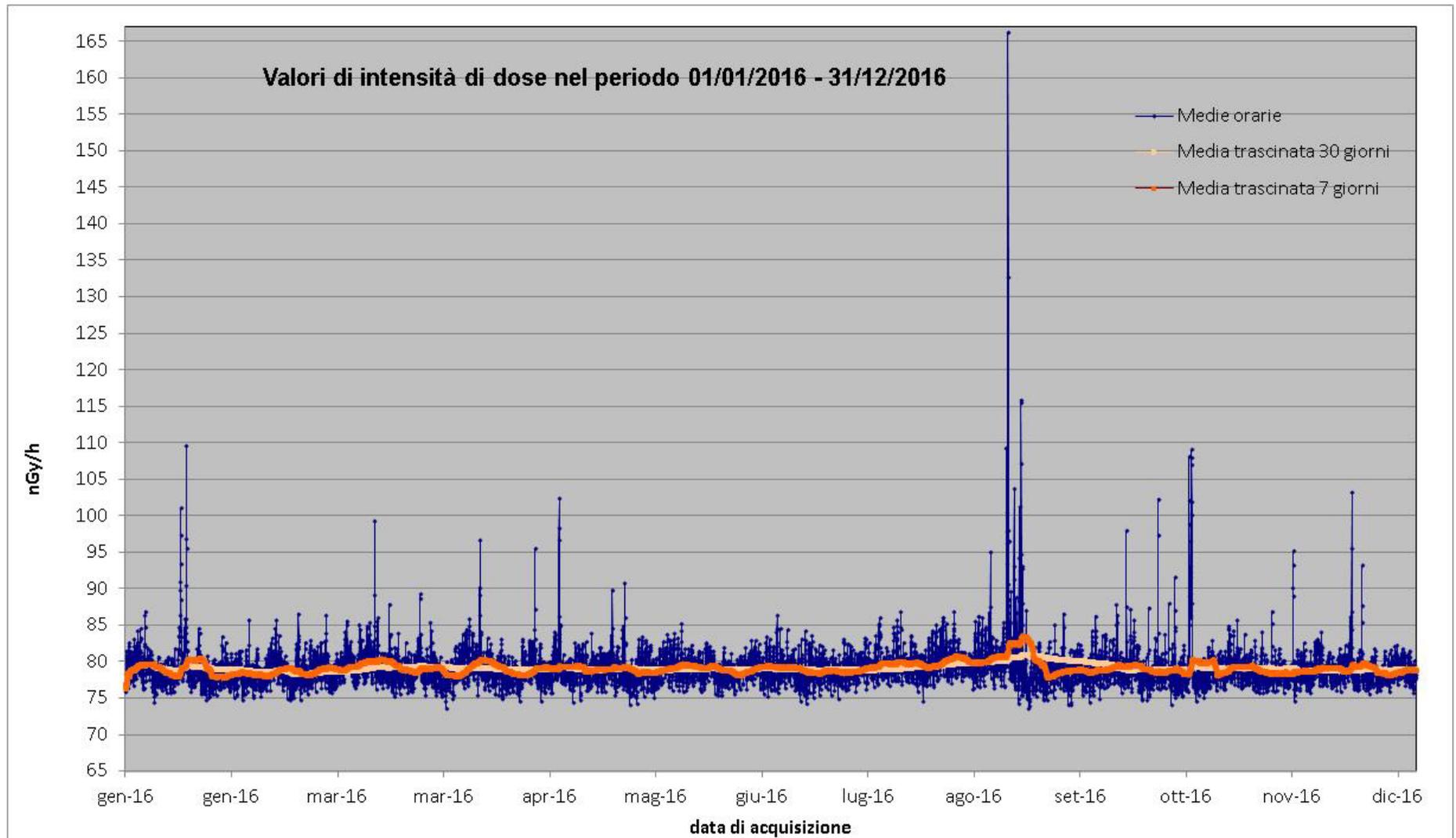


Figura 52 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

52. Stazione di Stazzano

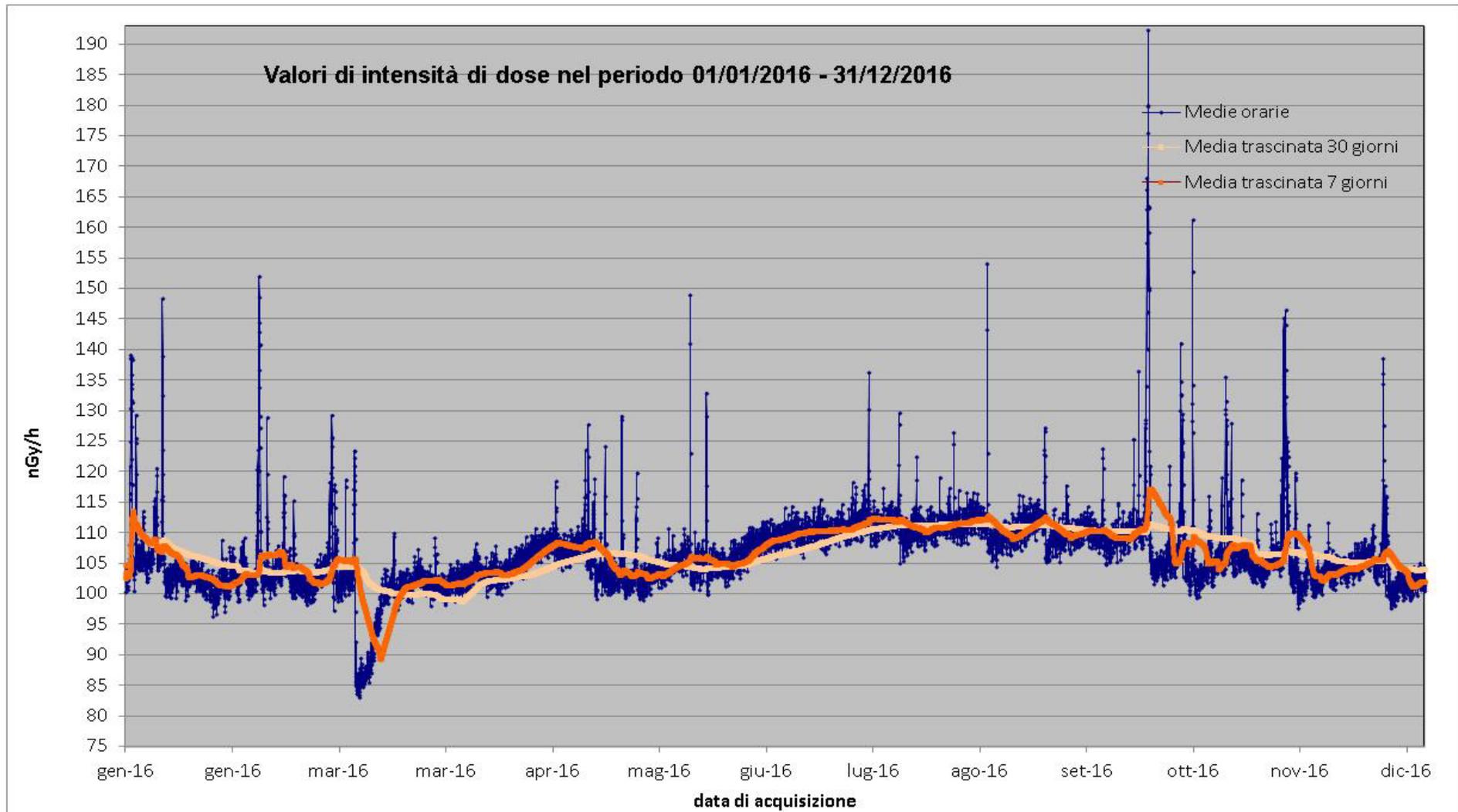


Figura 53 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periododi marzo è dovuta allo schermaggio del manto nevoso.

53. Stazione di Tarvisio

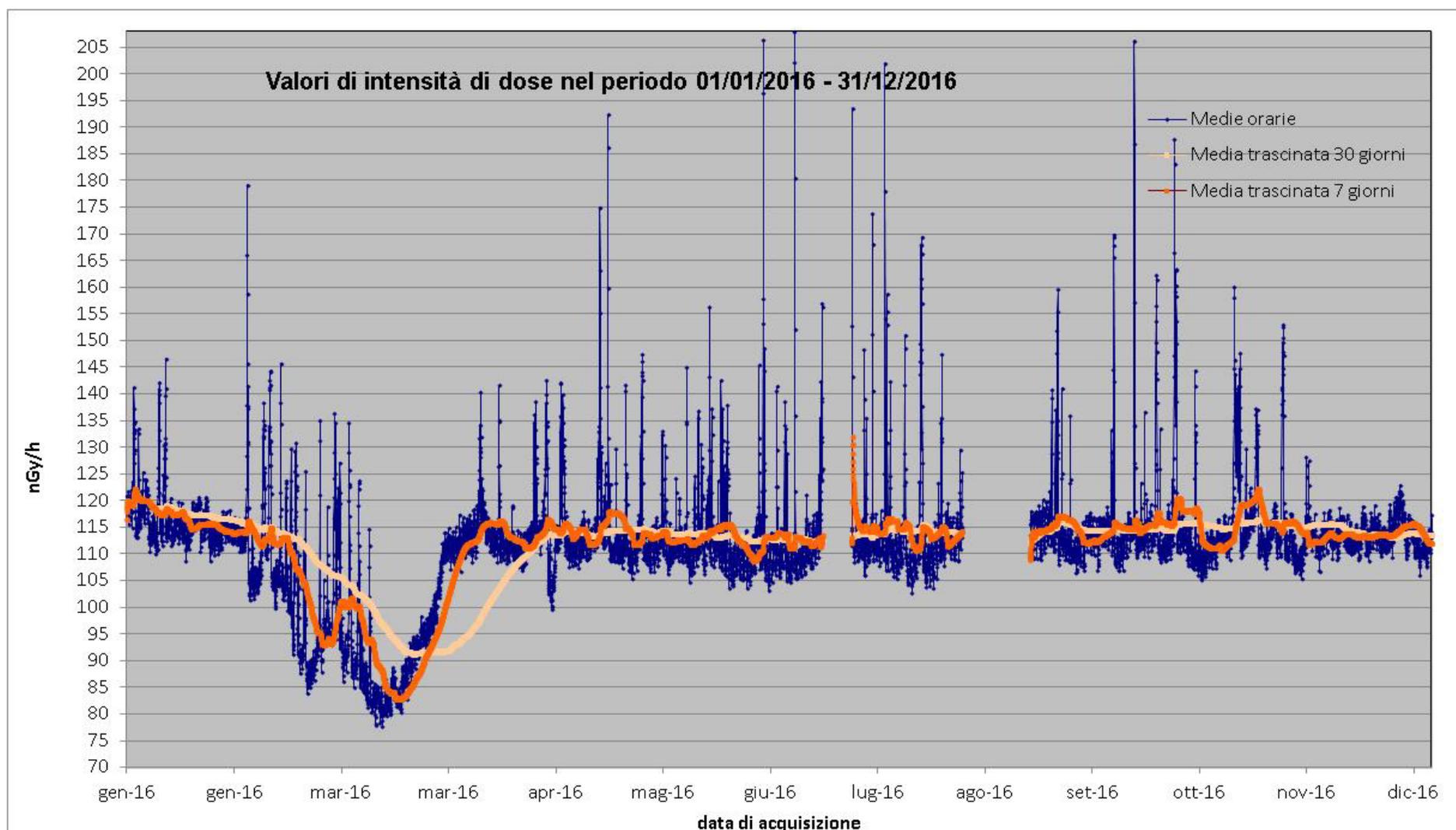


Figura 54 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione) La diminuzione del segnale nel periodo invernale è dovuta allo schermaggio del manto nevoso..

54. Stazione di Tuscania

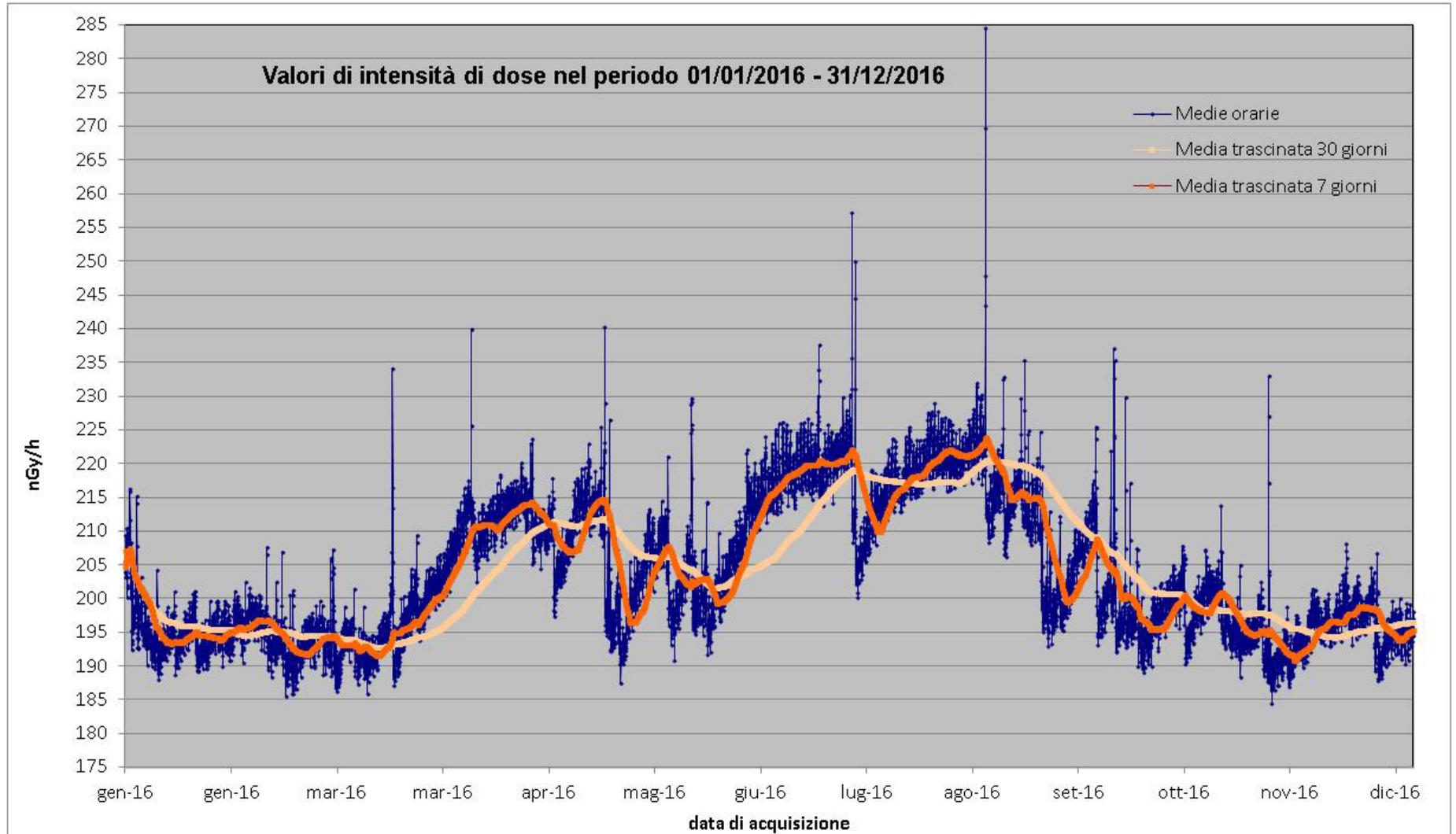


Figura 55 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). Le forti oscillazioni nell'intensità del segnale sono dovute alla fluttuazione nella concentrazione dei figli del Radon.

55. Stazione di Venezia Lido

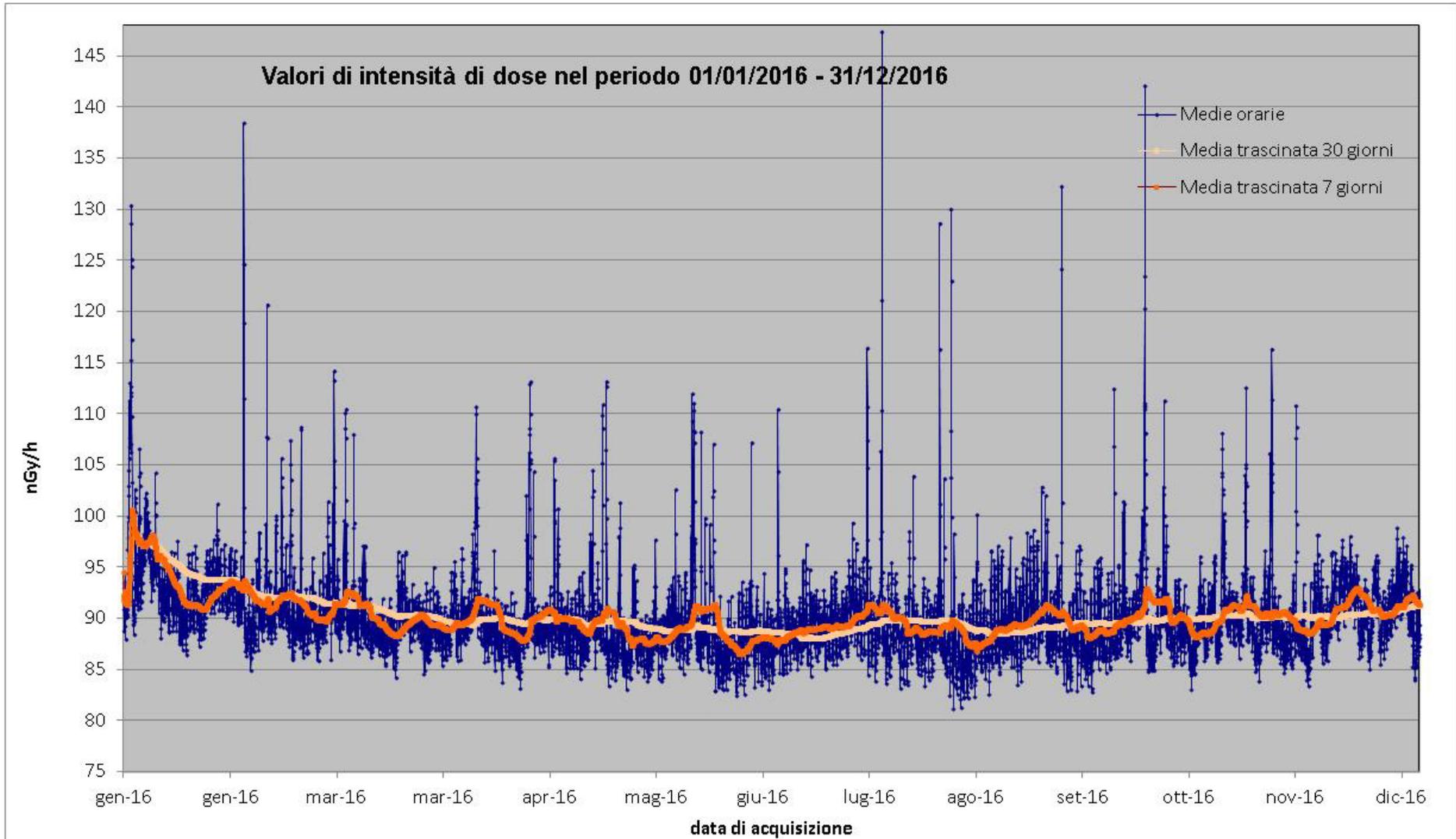


Figura 56 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

56. Stazione di Vergiate

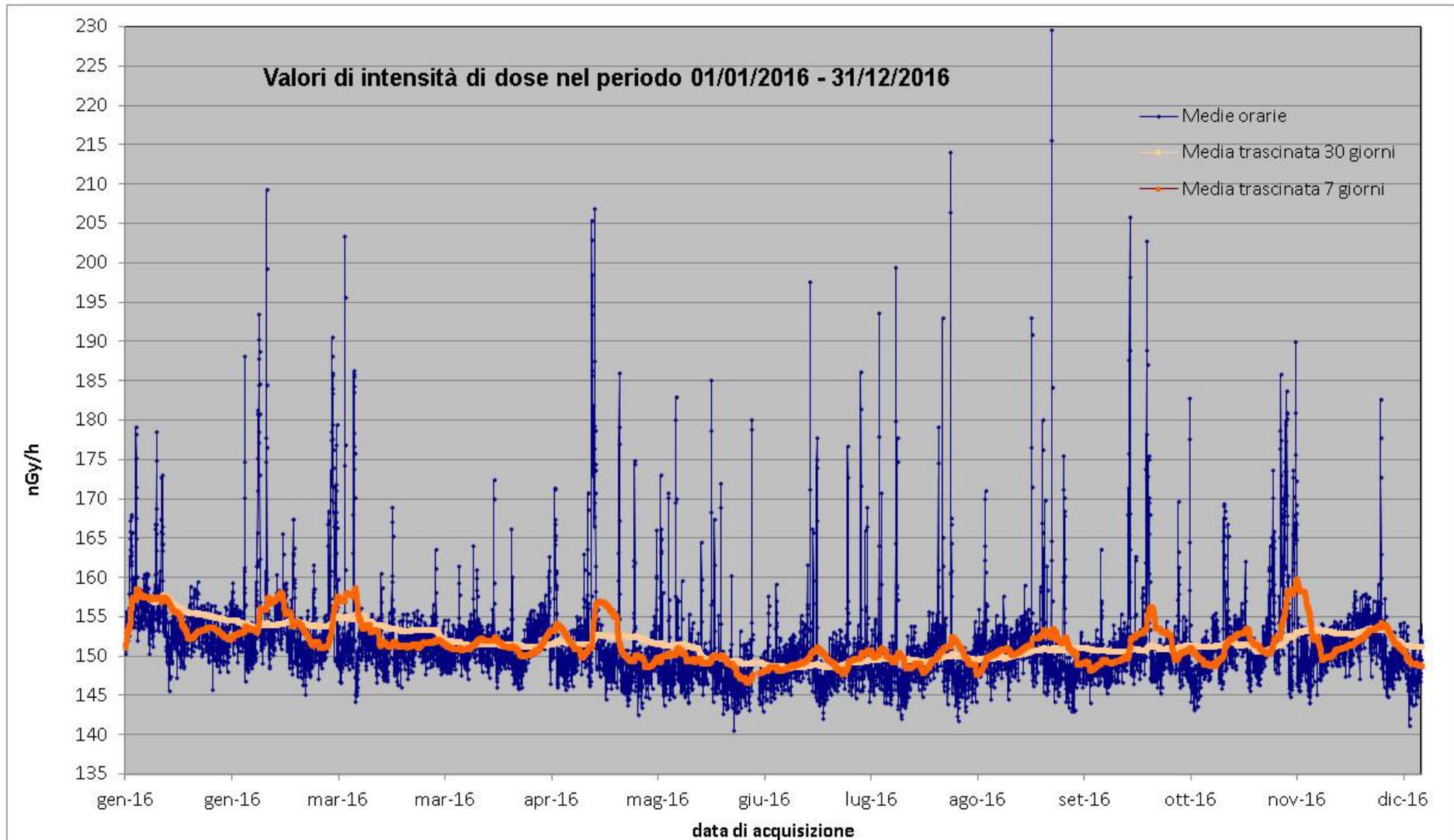


Figura 57 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

57. Stazione di Vicenza

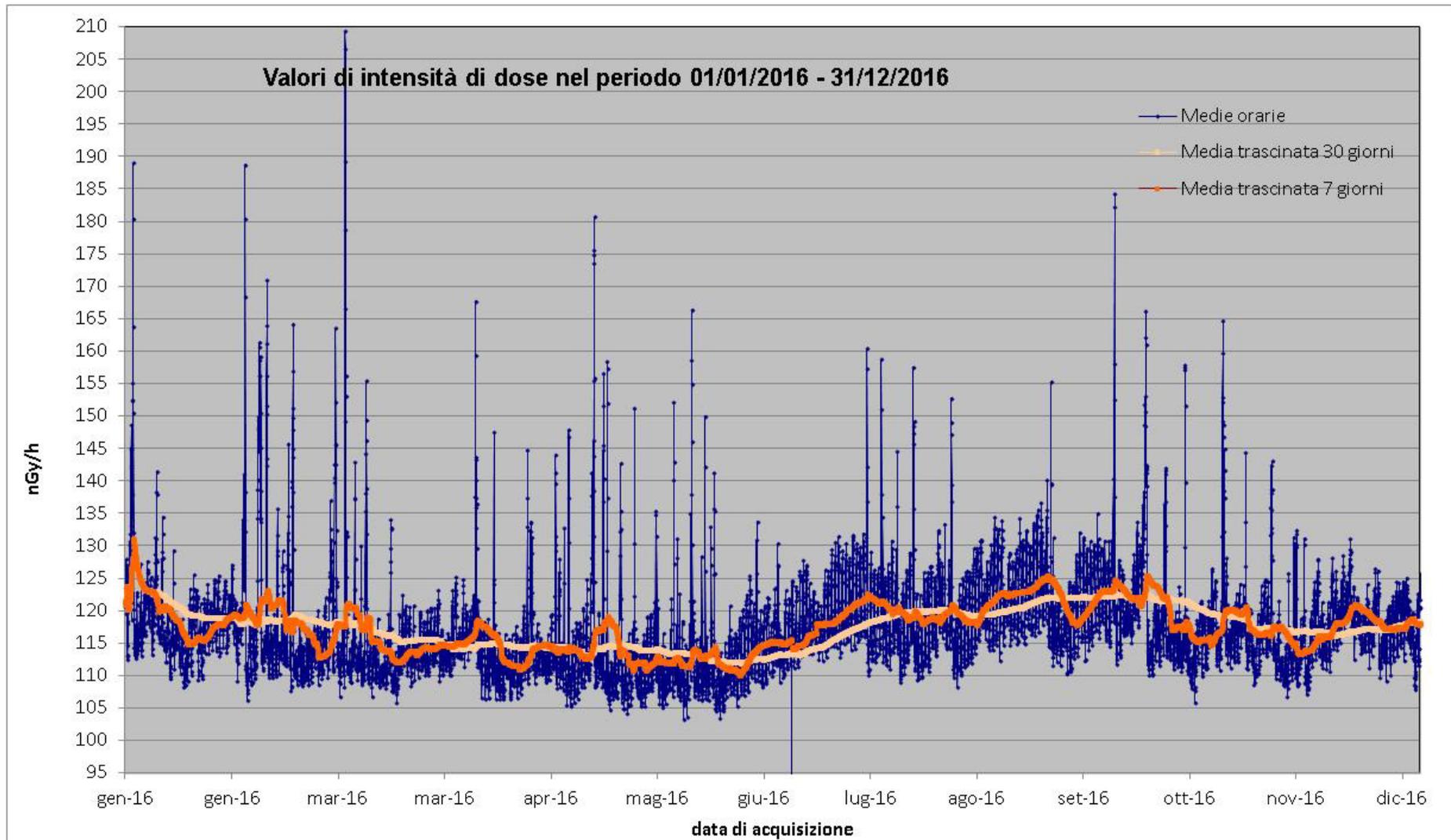


Figura 58 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

58. Stazione di Villa Potenza

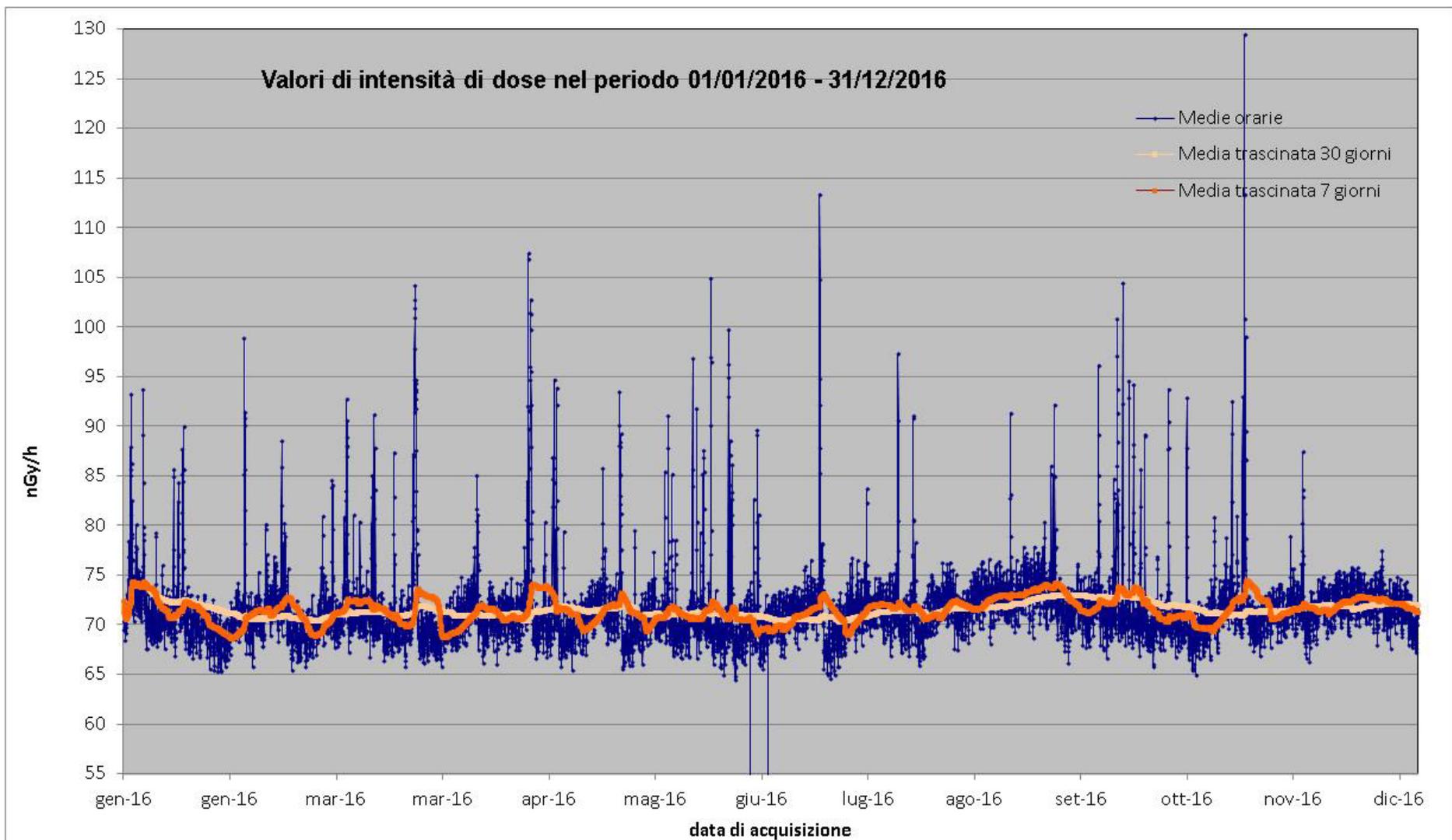


Figura 59 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2016 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).