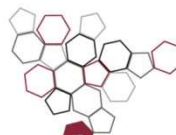




ISPRA

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 2017





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 2017

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 294/2018
ISBN 978-88-448-0913-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli

Foto di copertina: centraline della Rete Gamma di Castel del Monte (riquadro superiore) e di Abbasanta (riquadro inferiore)

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 | v |
| 1. Stazione di Abbasanta..... | 1 |
| 2. Stazione di Agnone | 2 |
| 3. Stazione di Airola | 3 |
| 4. Stazione di Amelia..... | 4 |
| 5. Stazione di Ansedonia | 5 |
| 6. Stazione di Aosta | 6 |
| 7. Stazione di Auronzo di Cadore | 7 |
| 8. Stazione di Bagni di Lucca | 8 |
| 9. Stazione di Barge..... | 9 |
| 10. Stazione di Bari..... | 10 |
| 11. Borghetto di Vara..... | 11 |
| 12. Stazione di Bormio | 12 |
| 13. Stazione di Brescia..... | 13 |
| 14. Stazione di Casacalenda..... | 14 |
| 15. Stazione di Casale Monferrato..... | 15 |
| 16. Stazione di Castel del Monte | 16 |
| 17. Stazione di Castel Volturno | 17 |
| 18. Stazione di Cecina Marina | 18 |
| 19. Stazione di Cittareale | 19 |
| 20. Stazione di Crotone | 20 |
| 21. Stazione di Erice | 21 |
| 22. Stazione di Fagagna..... | 22 |
| 23. Stazione di Ferrara..... | 23 |
| 24. Stazione di Fiuminata | 24 |
| 25. Stazione di Gorizia | 25 |
| 26. Stazione di Magliano dei Marsi..... | 26 |
| 27. Stazione di Maratea..... | 27 |
| 28. Stazione di Marina di Ravenna..... | 28 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 29. | Stazione di Massa Marittima | 29 |
| 30. | Stazione di Melfi | 30 |
| 31. | Stazione di Merano..... | 31 |
| 32. | Stazione di Milano | 32 |
| 33. | Stazione di Mondovì..... | 33 |
| 34. | Stazione di Mongiana | 34 |
| 35. | Stazione di Monsanpolo | 35 |
| 36. | Stazione di Montevarchi | 36 |
| 37. | Stazione di Parma..... | 37 |
| 38. | Stazione di Pavia..... | 38 |
| 39. | Stazione di Pescara..... | 39 |
| 40. | Stazione di Petacciato Scalo | 40 |
| 41. | Stazione di Pian del Cansiglio | 41 |
| 42. | Stazione di Pisciotta..... | 42 |
| 43. | Stazione di Poggio Moiano..... | 43 |
| 44. | Stazione di Polla..... | 44 |
| 45. | Stazione di Ponte in Valtellina | 45 |
| 46. | Stazione di Pordenone..... | 46 |
| 47. | Stazione di Priverno | 47 |
| 48. | Stazione di Rocchetta Nervina | 48 |
| 49. | Roma | 49 |
| 50. | Stazione di Rovereto..... | 50 |
| 51. | Stazione di San Cataldo | 51 |
| 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

La Rete Gamma dell'Ispra è la Rete di monitoraggio radiometrico di cui si è dotata l'ex Anpa, poi confluita in Apat e quindi in Ispra ai fini di fornire al Cevad, in seguito a quanto previsto dall'art. 123 del D.L. 230/95, la situazione della radioattività ambientale sul territorio nazionale in tempo reale.

In questa edizione 2017 del report annuale, per ogni centralina sono stati inseriti unicamente i valori radiometrici, assieme ai valori medi settimanali e mensili. Per ulteriori analisi si rimanda a successive pubblicazioni.

Parte delle anomalie riscontrate nella risposta delle centraline sono da imputare a guasti e successivi interventi di ripristino effettuati nel corso dell'anno. In particolare, nel corso del 2017, si segnalano gli interventi riportati in

| Tipologia di intervento | Data intervento | Stazioni |
|------------------------------------|---|---|
| Sostituzione Power Supply | 11/07/2017 7/12/2017 | Pian del Cansiglio Tarvisio |
| Sostituzione modem | 16/05/2017 5/12/2017 | Brescia Auronzo di Cadore |
| Sostituzione batteria | 16/05/2017 | Brescia |
| Sostituzione display | 5/12/2017 7/12/2017 | Auronzo di Cadore Tarvisio |
| Sostituzione differenziale | 16/05/2017 10/07/2017 27/03/2017 26/07/2017 | Brescia Marina di Ravenna Cecina Marina Cittareale |
| Bypass filtro Telecom | 16/05/2017 27/03/2017 5/12/2017 18/05/2017 28/07/2017 | Brescia Cecina Marina Merano Lido di Venezia Roma |
| Sostituzione rain detector | 5/12/2017 | Merano |
| Sostituzione scheda madre | 7/12/2017 | Tarvisio |
| Sostituzione sonda K → H*(10) | 16/05/2017 18/05/2017 28/07/2017 | Brescia Lido di Venezia Roma |
| Sostituzione sonda H*(10) → H*(10) | 16/05/2017 17/05/2017 | Ponte in Valtellina Gorizia |
| Sostituzione sonda H*(10) → K | 10/07/2017 14/03/2017 | Marina di ravenna Bormio |
| Sostituzione sonda K → K | 12/04/2017 11/04/2017 | Aosta Parma |

Tab. 1:

Tab. 1 Interventi effettuati sulla Rete Gamma nel corso del 2017

Nelle celle in giallo sono evidenziate le sostituzioni effettuate per alcune sonde e che hanno comportato il passaggio a delle misurazioni effettuate in unità di misura diverse. In questi grafici si riscontrano pertanto delle brusche variazioni nei valori misurati.

In particolare questa situazione ha riguardato le seguenti stazioni:

- ✓ Ansedonia
- ✓ Bormio
- ✓ Marina di Ravenna
- ✓ Roma

Si possono riscontrare queste ulteriori anomalie nei dati radiometrici riportati nei grafici:

Una diminuzione nell'intensità del segnale, dovuta allo schermaggio da parte della neve per le seguenti stazioni:

- ✓ Agnone
- ✓ Castel del Monte
- ✓ Cittareale
- ✓ Mondovì
- ✓ Tarvisio

Una diminuzione nel segnale, sempre dovuta allo schermaggio da parte della neve ma per un periodo più breve, per una nevicata avvenuta nel gennaio del 2017, per le seguenti stazioni:

- ✓ Fiuminata
- ✓ Magliano dei Marsi
- ✓ Melfi
- ✓ Merano
- ✓ Polla
- ✓ Ponte in Valtellina

Si osservano dei valori nulli o eccessivamente bassi dovuti ad un malfunzionamento dell'elettronica per le seguenti stazioni:

- ✓ Aosta
- ✓ Barge
- ✓ Parma
- ✓ Ponte in Valtellina
- ✓ Tarvisio
- ✓ Villa Potenza

Si osserva un aumento improvviso della rumorosità causata da un malfunzionamento delle sonde per le seguenti centraline:

- ✓ Brescia
- ✓ Petacciato Scalo

Si riscontrano dei picchi di intensità superiore di 2 volte rispetto al fondo per le seguenti centraline::

- ✓ Brescia
- ✓ Marina di Ravenna
- ✓ Petacciato Scalo
- ✓ Pordenone
- ✓ Rocchetta Nervina
- ✓ Rovereto

L'andamento del segnale e la presenza di pioggia rilevata dai sensori di pioggia in coincidenza con gli eventi di picco indica che tali picchi sono dovuti al fenomeno del 'wash-out'

La minor sensibilità del dato riscontrabile per le stazioni nel periodo 16 ottobre – 8 dicembre è da imputare ad una parziale perdita dei dati nel database del centro di controllo durante alcune operazioni di manutenzione del server, alla quale si è ovviato ripopolando il database con i dati di un altro database (Eurdep) nel quale la precisione si ferma alla prima cifra decimale.

Per varie stazioni si osserva un drift nel segnale con un aumento dell'intensità del segnale di fondo nel periodo estivo; tale fenomeno è associabile ai gamma emessi dai figli del Radon la cui concentrazione aumenta nel corso del periodo estivo. Inoltre in tale periodo l'umidità del suolo diminuisce per cui diminuisce anche l'effetto di schermaggio dei gamma provenienti dal terreno. Un effetto di schermaggio dopo eventi piovosi si può riscontrare in particolare nelle seguenti stazioni:

- ✓ Airola
- ✓ Cecina Marina
- ✓ Melfi
- ✓ Mongiana
- ✓ Tuscania

Nella Tab.1 viene riportato un breve riassunto dello stato di funzionamento delle centraline (valori minimi e massimi rivelati, valori medi e deviazione standard) con la percentuale di dati validi ricevuta dal Centro di controllo Gamma di Roma rispetto ai valori attesi. Una versione grafica della tabella si ha nella Figura 1, dove viene graficata la risposta delle centraline e nella Figura 2, dove vengono riportati i valori minimi misurati nel corso dell'anno, i valori massimi, le medie e le deviazioni standard. Questi ultimi quattro valori sono riferiti ai periodi nei quali le centraline non hanno presentato dei problemi di funzionamento.

La risposta complessiva di tutte e 59 le stazioni nel corso del 2015 è stata del 91%.

In Figura 3 rappresenta una interpolazione dei valori medi annui delle misure delle centraline della Rete Gamma sull'intero territorio nazionale. Le misure sono riportate in Kerma in aria, i valori misurati in $H^*(10)$ sono stati normalizzati al valore di kerma in aria utilizzando un valore di conversione pari a 1.27, trovato facendo il rapporto tra il valor medio delle misure in $H^*(10)$ e le misure di Kerma in aria effettuate dalla stazione di Roma nel corso del 2017.

| RISPOSTA DELLA RETE | | | | | | |
|------------------------|--------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| Stazione | Pagina | V. medio * (nGy/h) | V.Max ** (nGy/h) | V.Min** (nGy/h) | Dev.ne standard*** | Dati validi / Dati attesi |
| Abbasanta | 13 | 113.81 | 136.91 | 107.36 | 2.029818 | 99.43% |
| Agnone | 14 | 101.51 | 150.09 | 72.78 | 7.505072 | 71.32% |
| Airola | 15 | 130.06 | 169.05 | 116.73 | 6.003876 | 98.25% |
| Amelia | 16 | 109.85 | 138.53 | 96.54 | 2.316873 | 68.86% |
| Ansedonia | 17 | 102.17 | 119.41 | 95.28 | 2.316873 | 95.74% |
| Aosta | 18 | 99.02 | 131.11 | 81.74 | 4.059914 | 99.91% |
| Auronzo di Cadore | 19 | 85.32 | 156.35 | 64.75 | 9.598004 | 59.08% |
| Bagni di Lucca | 20 | 90.77 | 118.3 | 83.34 | 3.127259 | 44.78% |
| Barge | 21 | 120.04 | 174.86 | 103.2 | 5.574925 | 92.13% |
| Bari | 22 | 60.54 | 105.15 | 53.52 | 3.047934 | 100.00% |
| Borghetto di Vara | 23 | 105.93 | 150.04 | 95.39 | 4.406643 | 93.92% |
| Bormio | 24 | 124.03 | 180.69 | 99.11 | 12.65038 | 99.99% |
| Brescia | 25 | 120.88 | 377.08 | 57.18 | 7.94E+09 | 59.13% |
| Casacalenda | 26 | 94.34 | 132.52 | 84.73 | 2.554531 | 100.00% |
| Casale Monferrato | 27 | 91.56 | 144.04 | 82.93 | 4.725855 | 94.01% |
| Castel del Monte | 28 | 106.55 | 151.3 | 88.94 | 3.620525 | 99.82% |
| Castel Volturno | 29 | 108.42 | 153.32 | 99.01 | 3.620525 | 92.27% |
| Cecina Marina | 30 | 94.02 | 145.75 | 85.48 | 3.632659 | 97.19% |
| Cittareale | 31 | 96.81 | 134.66 | 78.9 | 4.368381 | 89.59% |
| Crotone | 32 | 109.94 | 138.54 | 100.65 | 3.364593 | 100.00% |
| Erice | 33 | 64.68 | 94.72 | 57.3 | 3.682158 | 94.43% |
| Fagagna | 34 | 129.06 | 221.51 | 114.7 | 8.266412 | 96.14% |
| FerraraARPA | 35 | 88.44 | 164.03 | 76.73 | 4.868129 | 99.17% |
| Fiuminata | 36 | 65.23 | 116.14 | 55.93 | 4.40959 | 100.00% |
| Gorizia | 37 | 95.75 | 183.24 | 86.69 | 6.465324 | 95.00% |
| Magliano dei Marsi | 38 | 143.38 | 219.45 | 122.67 | 6.707183 | 99.61% |
| Maratea | 39 | 94.13 | 140.31 | 87.93 | 2.677746 | 99.93% |
| Marina di Ravenna | 40 | 76.67 | 170.05 | 69.73 | 9.471293 | 89.39% |
| Massa Marittima | 41 | 73.66 | 93.65 | 67.95 | 1.893183 | 96.91% |
| Melfi | 42 | 179.06 | 228.54 | 150.05 | 8.466464 | 100.00% |
| Merano | 43 | 138.31 | 189.4 | 114.73 | 8.337779 | 55.37% |
| Milano | 44 | 89.91 | 148.98 | 78.28 | 5.612307 | 100.00% |
| Mondovi | 45 | 93.15 | 154.79 | 72.47 | 6.996813 | 100.00% |
| Mongiana | 46 | 118.38 | 155.68 | 106.71 | 4.547988 | 99.09% |
| Monsampolo | 47 | 90.46 | 155.13 | 83.57 | 4.187743 | 99.81% |
| Montevarchi | 48 | 91.18 | 144.79 | 82.67 | 3.4939 | 96.27% |
| Parma | 49 | 70.18 | 133.26 | 51.95 | 8.255534 | 98.22% |
| Pavia | 50 | 126.24 | 197.18 | 114.83 | 4.91008 | 100.00% |
| Pescara | 51 | 84.23 | 139.54 | 78.11 | 4.008059 | 100.00% |
| Petacciato Scalo | 52 | 67.98 | 294.84 | 50.63 | 39.49334 | 98.52% |
| PianCansiglio (Tambre) | 53 | 114.25 | 195 | 97.49 | 7.318886 | 94.74% |
| Pisciotta | 54 | 103.22 | 128.57 | 95.71 | 3.011907 | 84.28% |
| Poggio Moiano | 55 | 117.77 | 165.12 | 110.5 | 4.148318 | 99.89% |
| Polla | 56 | 131.38 | 160.6 | 114.05 | 5.291795 | 100.00% |
| Ponte in Valtellina | 57 | 162.22 | 246.14 | 142.02 | 2600.859 | 94.21% |
| Pordenone | 58 | 111.63 | 263.28 | 97.05 | 9.099996 | 99.94% |
| Priverno | 59 | 151.13 | 208.49 | 139.08 | 6.343773 | 96.58% |
| Rocchetta Nervina | 60 | 120.59 | 255.53 | 110.59 | 4.785136 | 99.51% |
| Roma | 61 | 198.23 | 234.74 | 147.79 | 21.88138 | 87.84% |
| Rovereto | 62 | 88.123 | 197.27 | 78.22 | 6.220508 | 97.93% |
| San Cataldo | 53 | 75.94 | 98.78 | 69.67 | 2.766154 | 59.38% |
| Stazzano | 64 | 108.31 | 200.62 | 95.75 | 6.066659 | 99.78% |
| Tarvisio | 65 | 110.02 | 196.13 | 91.34 | 8.766247 | 62.48% |
| Tuscania | 66 | 210.67 | 266.88 | 188.39 | 10.16971 | 99.76% |
| Venezia Lido | 67 | 89.59 | 143.03 | 81.29 | 3.71653 | 98.86% |
| Vergiate | 68 | 152.14 | 228.55 | 142.3 | 5.409421 | 100.00% |
| Vicenza | 69 | 117.88 | 189.08 | 103.48 | 7.13578 | 98.01% |
| Villa Potenza | 70 | 72.11 | 119.6 | 64.24 | 4.304857 | 99.19% |
| 58 stazioni | | | | | | 92.15% |

Tab. 2 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 2015. 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.

Risposta delle centraline della rete

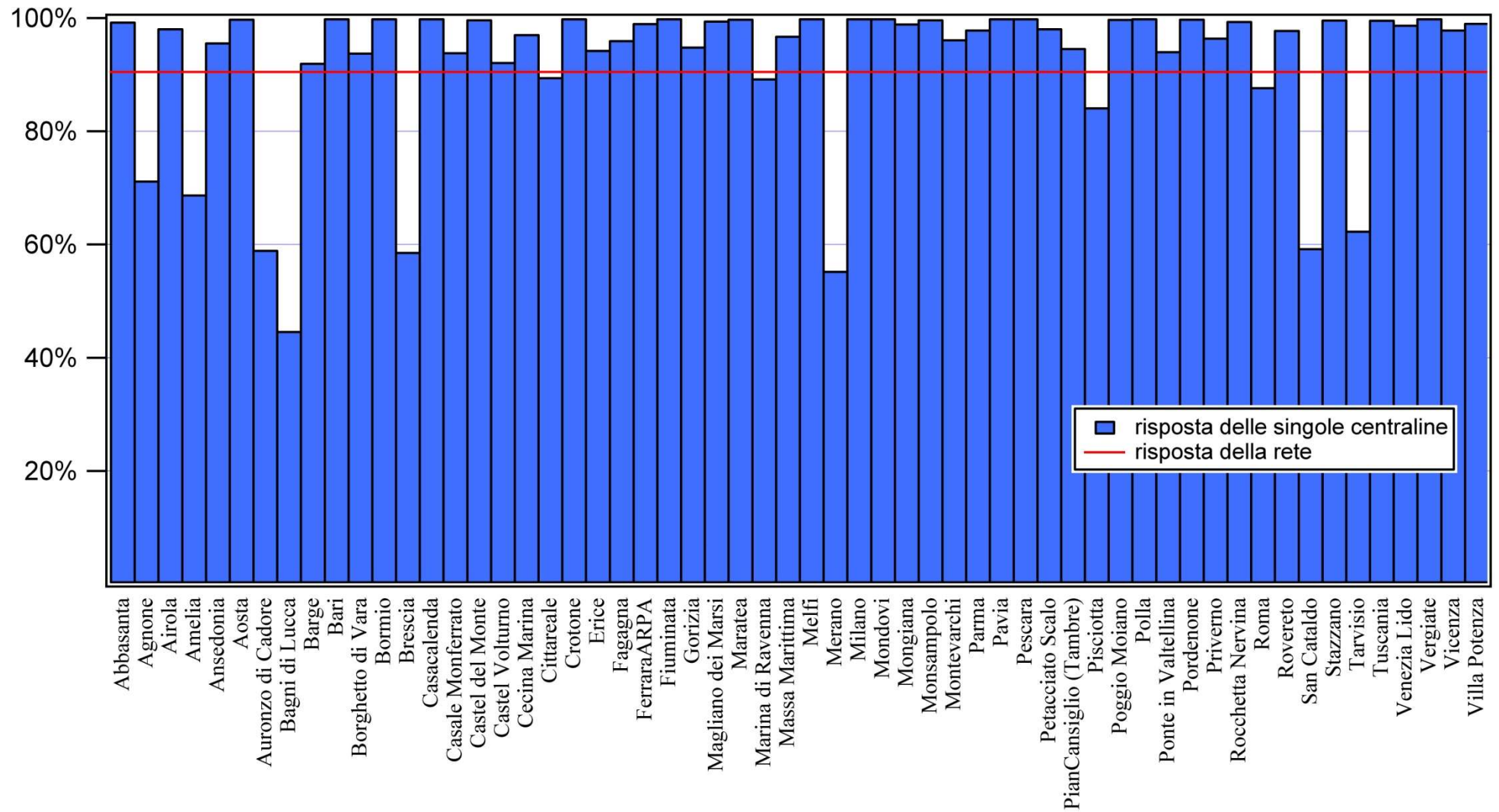


Figura 1 Percentuale di dati inviati dalle centraline nel 2014 sul totale di 8760 misure orarie annuali

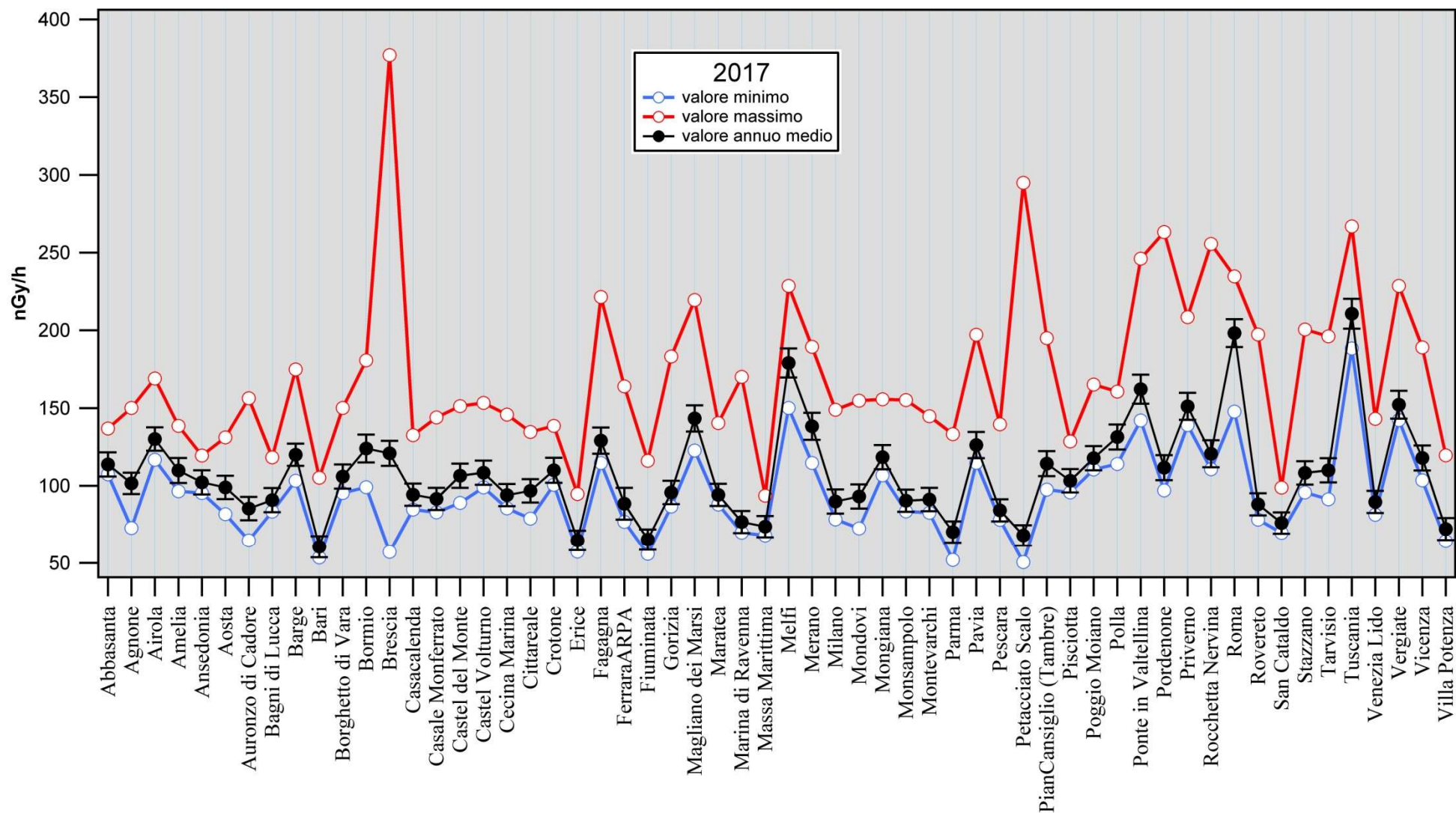


Figura 2 Valori massimi, minimi e medie annue misurate dalle centraline della Rete Gamma. In questi valori sono stati eliminati i periodi di malfunzionamento delle centraline.

Situazione radiologica in Italia nel 2011.
 Medie del rateo di Kerma in aria misurate dalle centraline della Rete Gamma

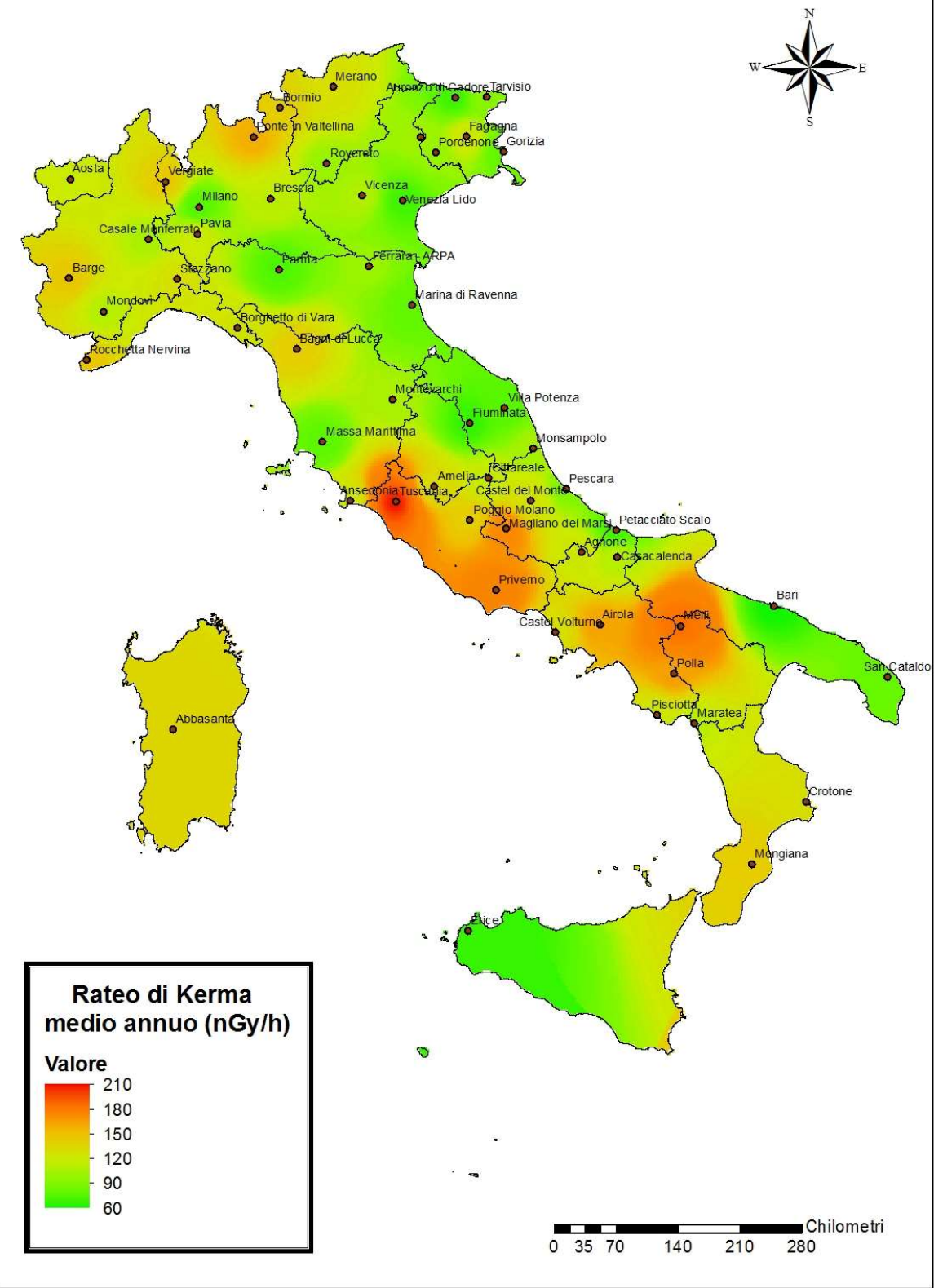


Figura 3 Distribuzione media annua del rateo di dose nel territorio italiano. L'immagine è stata ottenuta interpolando le medie annue dei valori misurati dalle centraline della rete gamma

1. Stazione di Abbasanta

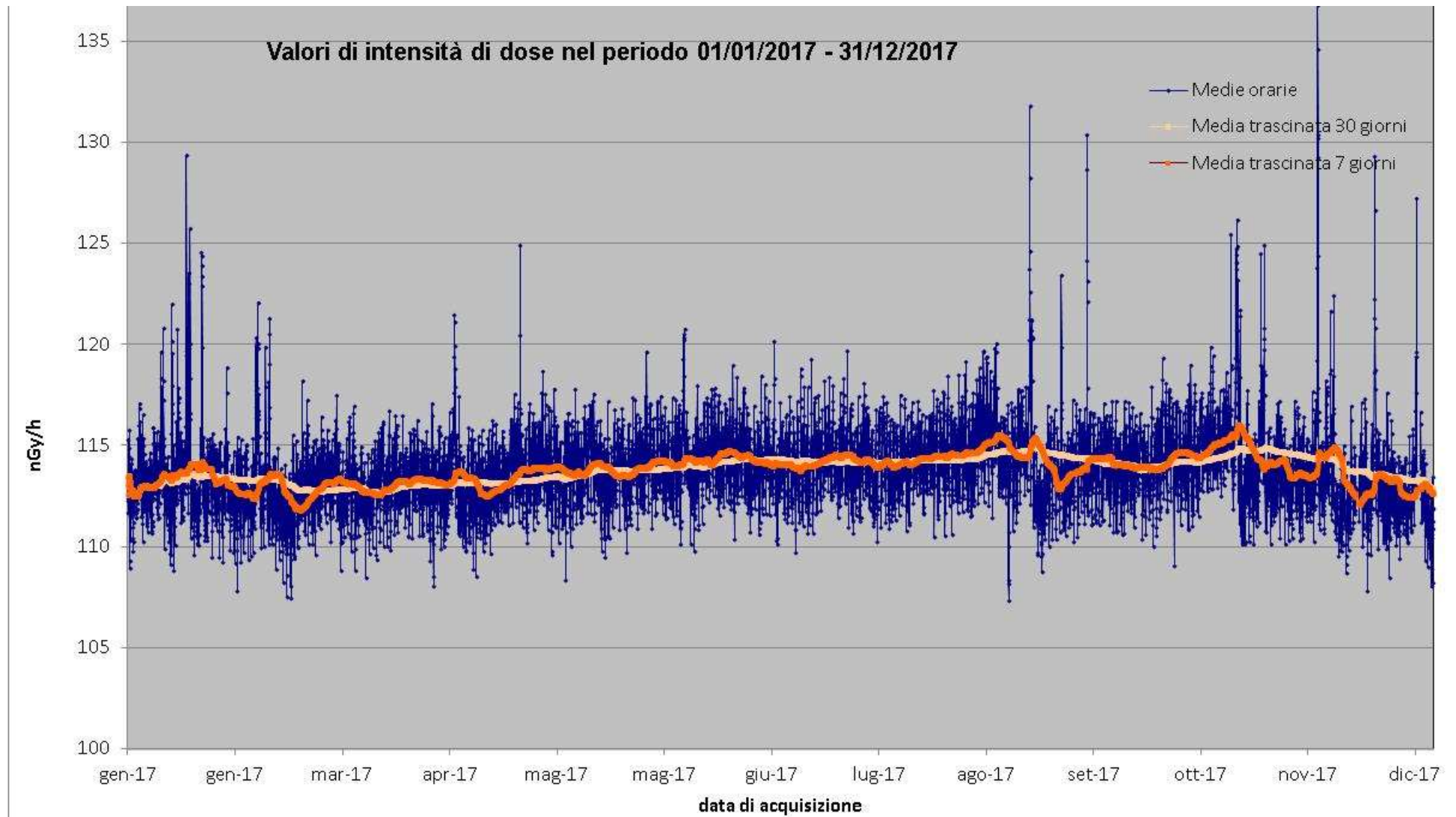


Figura 1 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

2. Stazione di Agnone

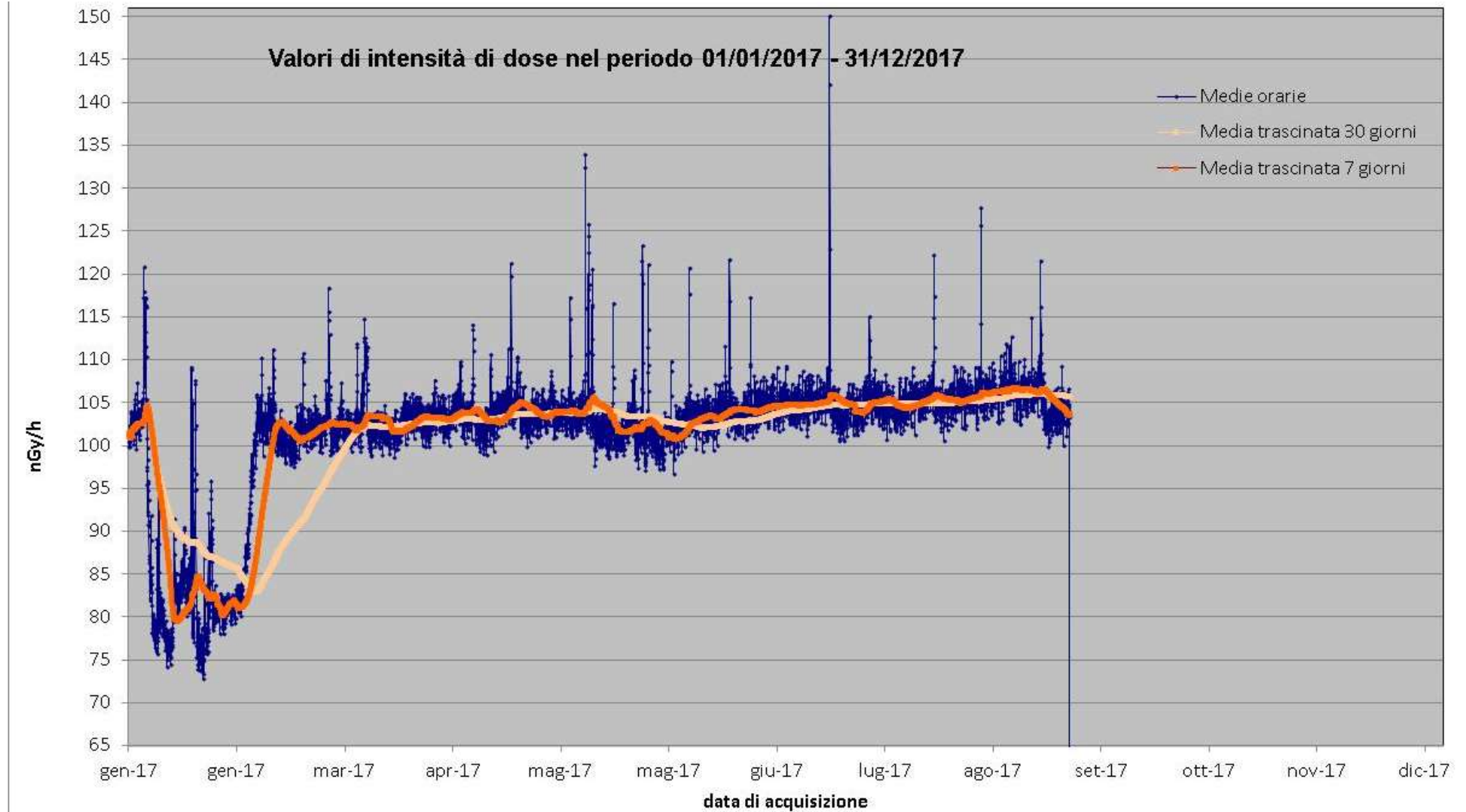


Figura 2 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso.

3. Stazione di Airola

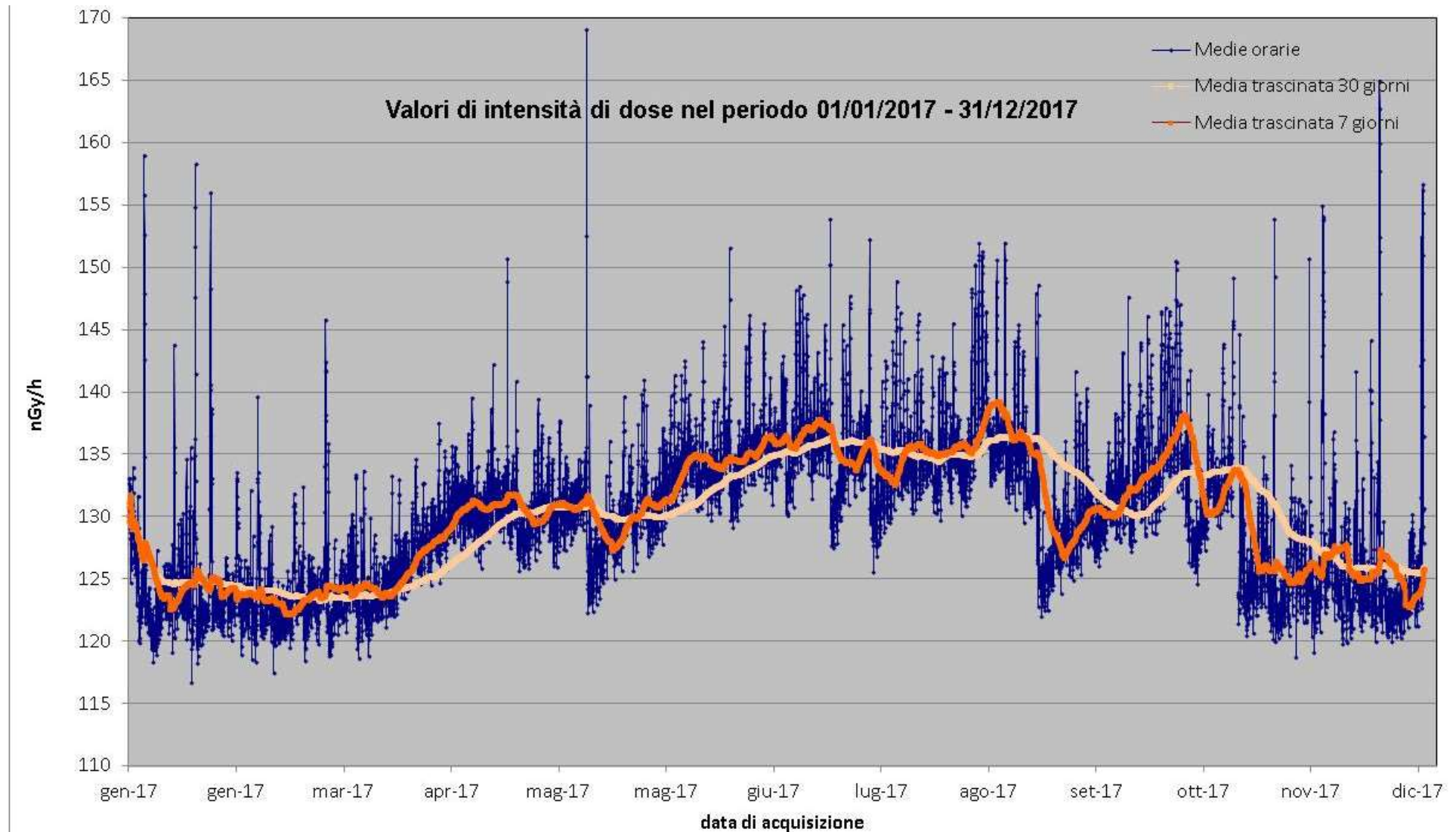


Figura 3 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

4. Stazione di Amelia

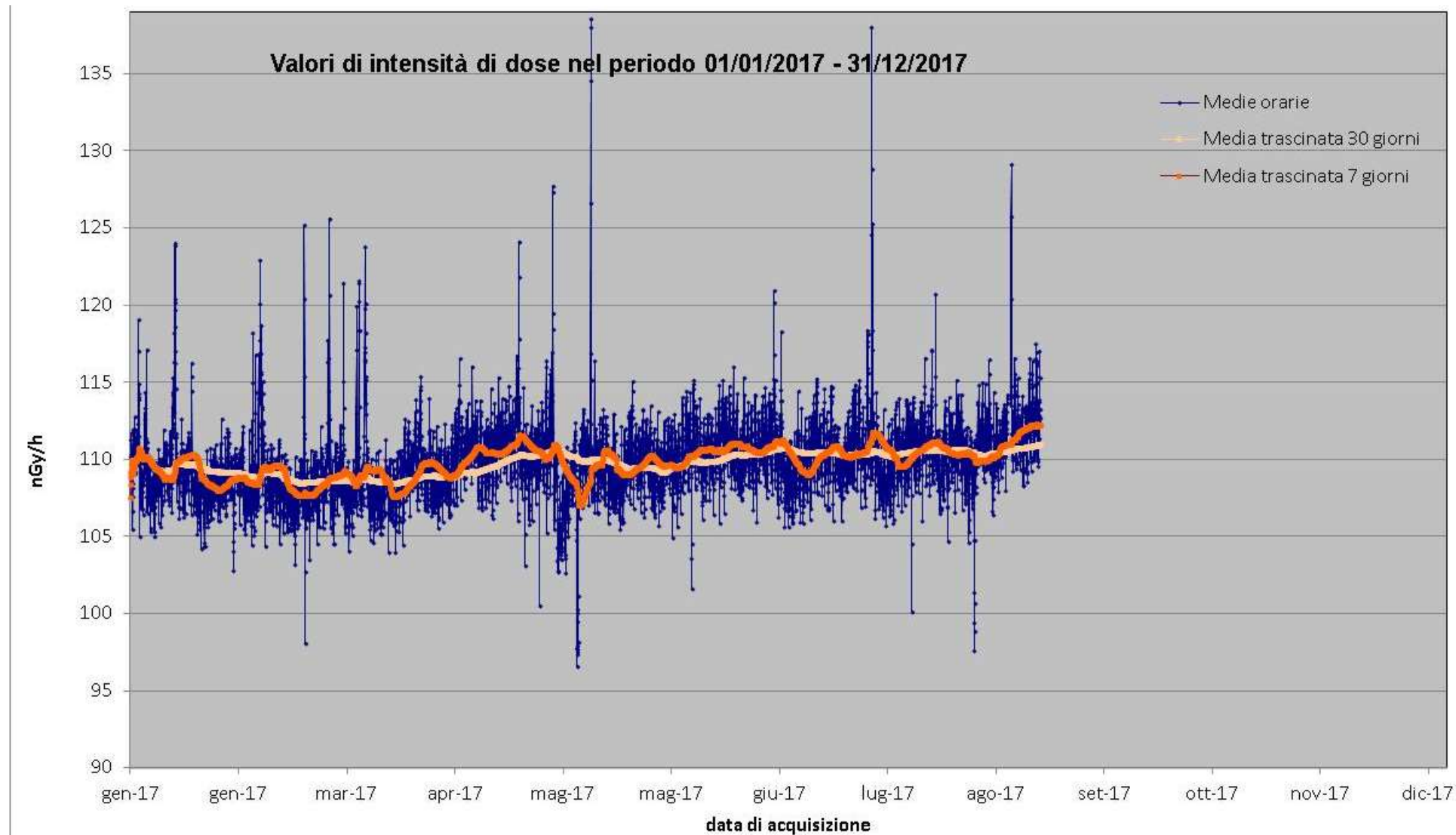


Figura 4 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

5. Stazione di Ansedonia

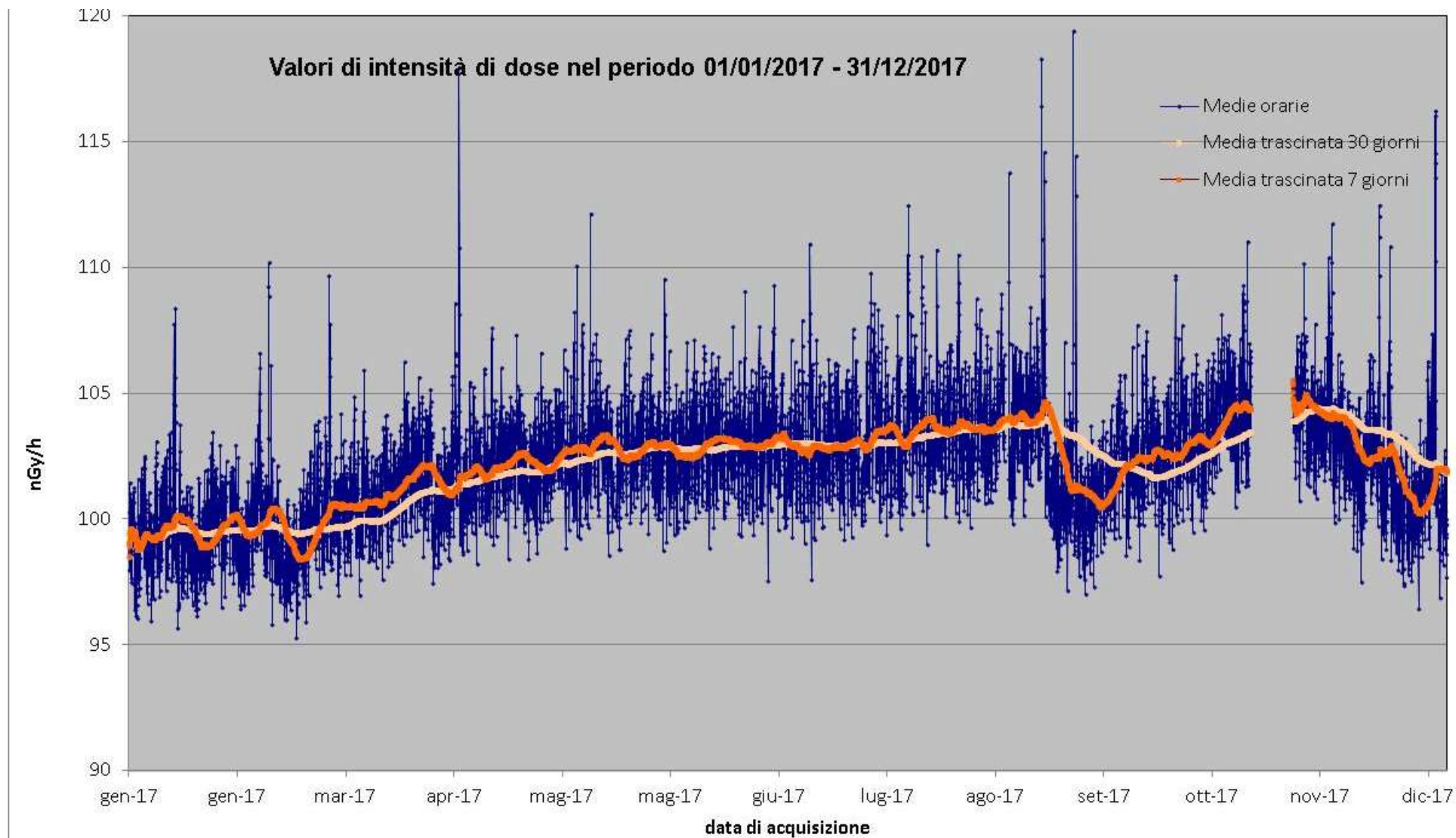


Figura 5 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

6. Stazione di Aosta

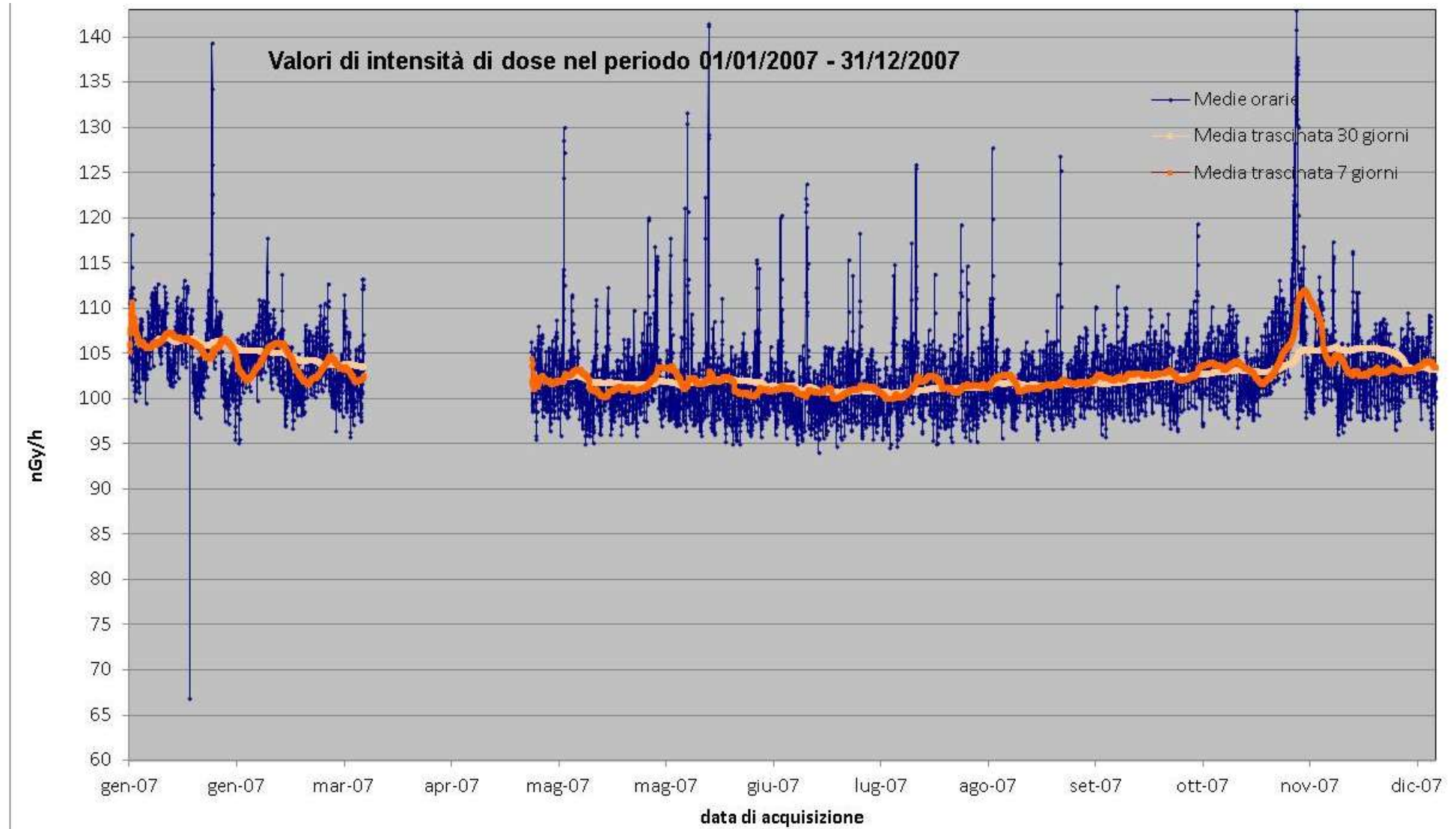


Figura 6 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

7. Stazione di Auronzo di Cadore

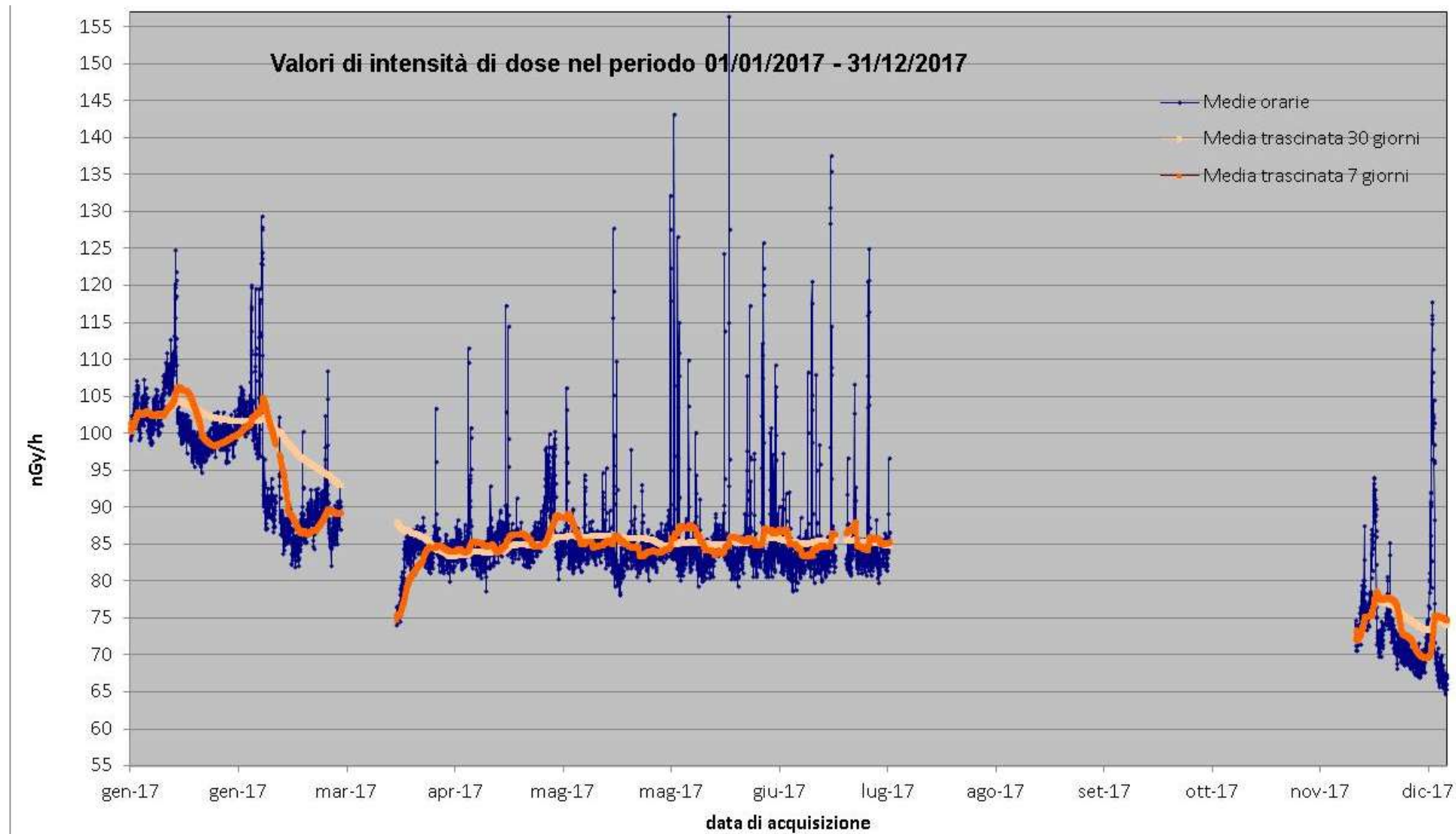


Figura 7 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

8. Stazione di Bagni di Lucca

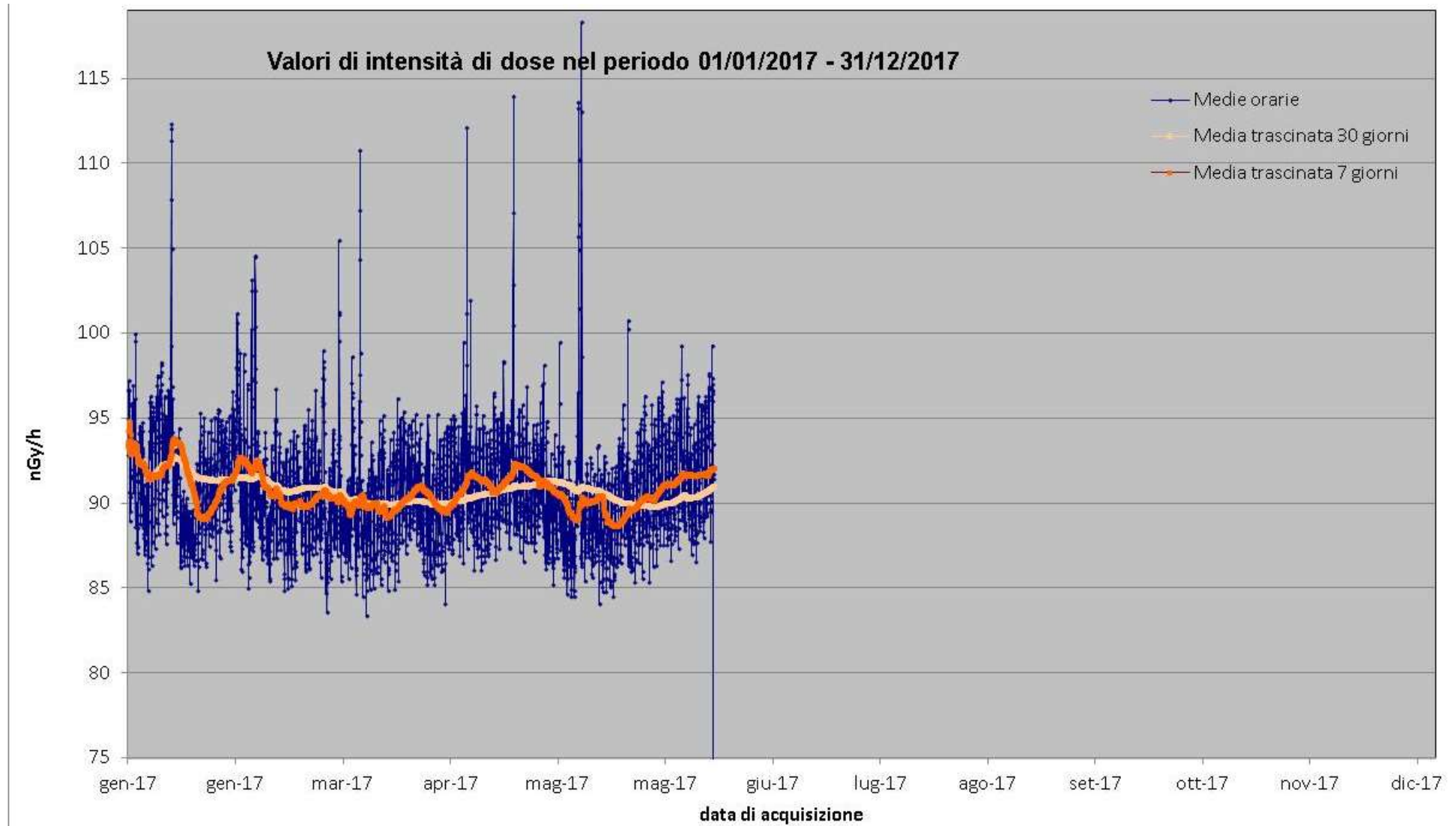


Figura 8 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

9. Stazione di Barge

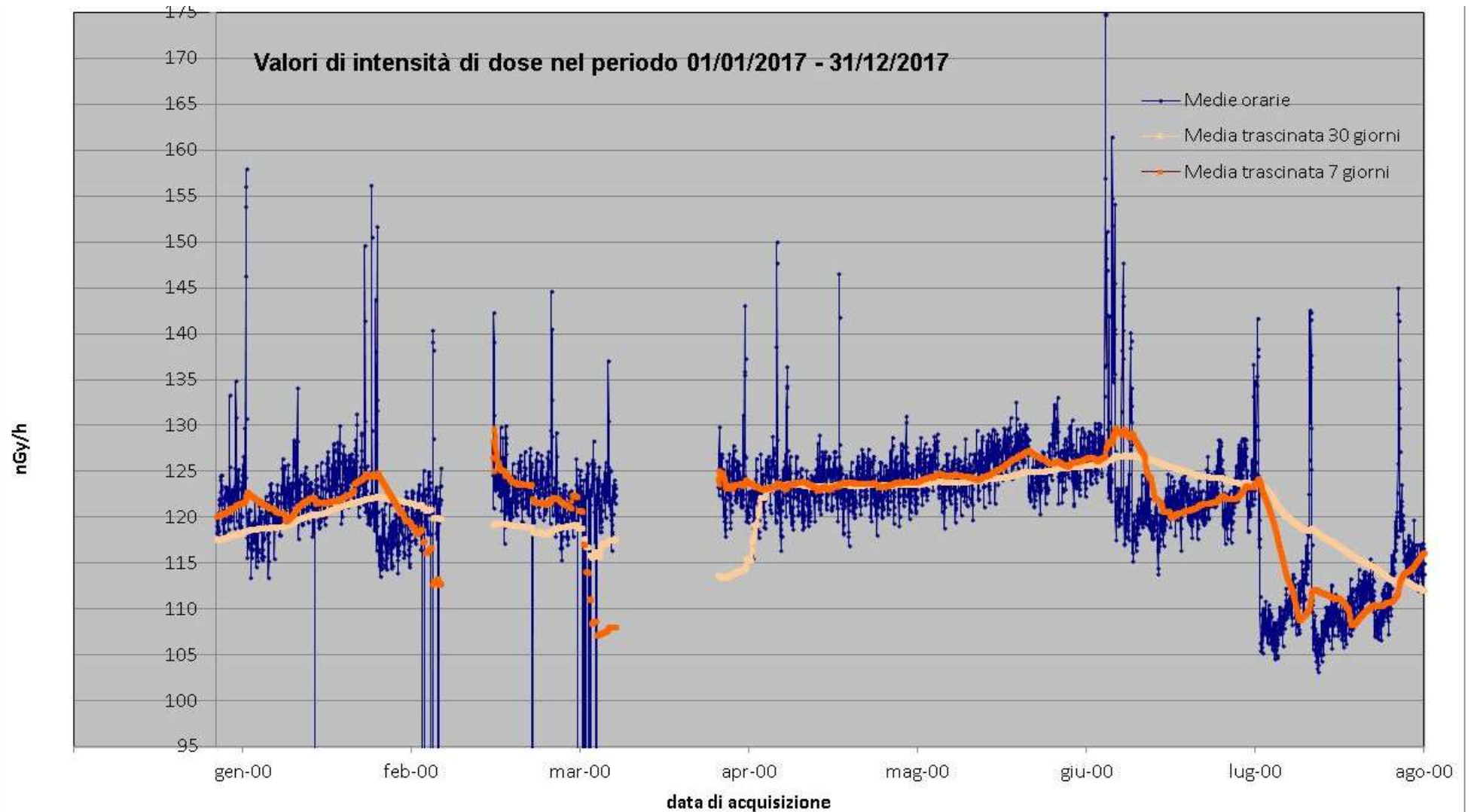


Figura 9 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione) La diminuzione del segnale nel periodo invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso..

10. Stazione di Bari

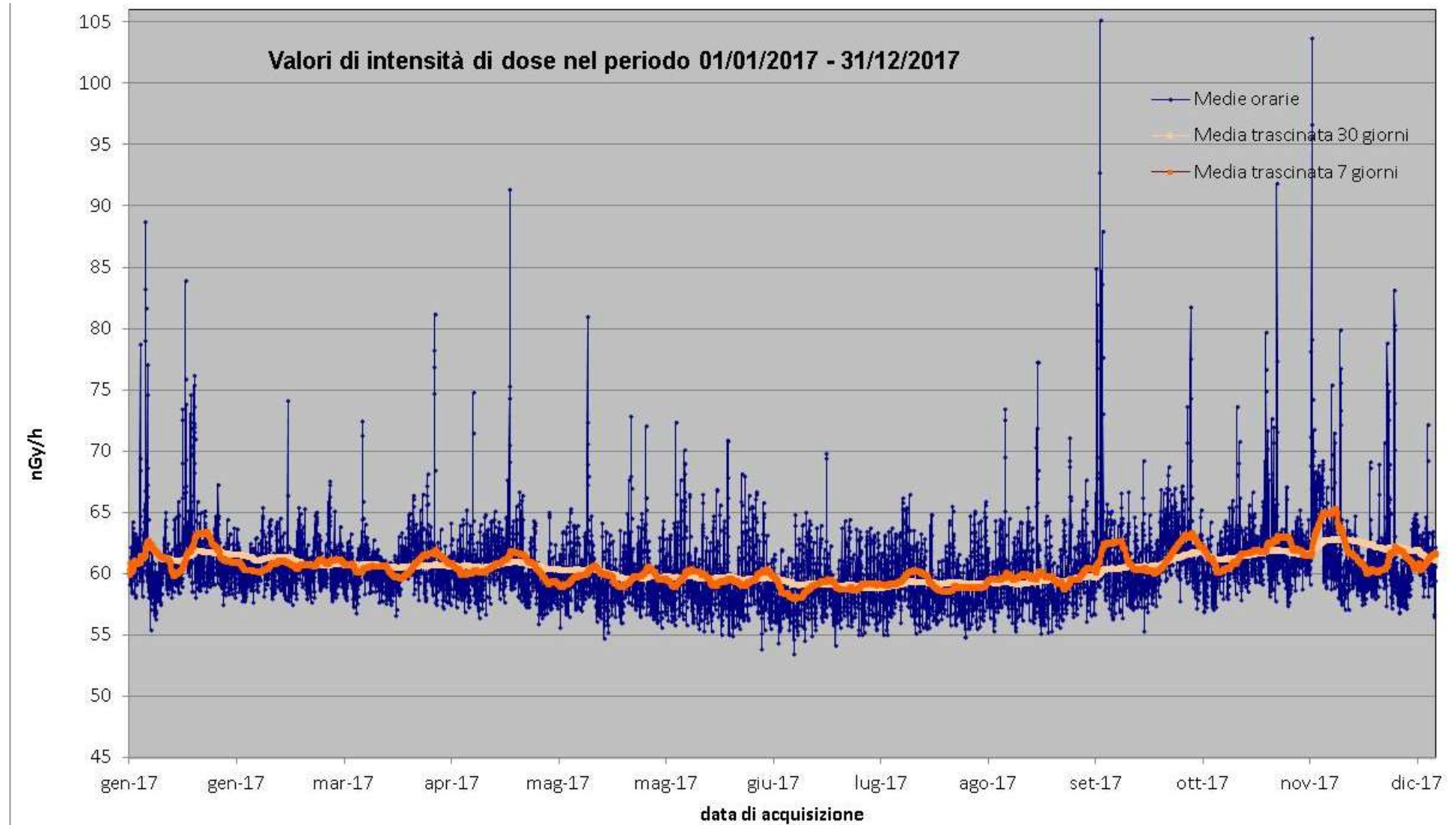


Figura 10 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

11. Borghetto di Vara

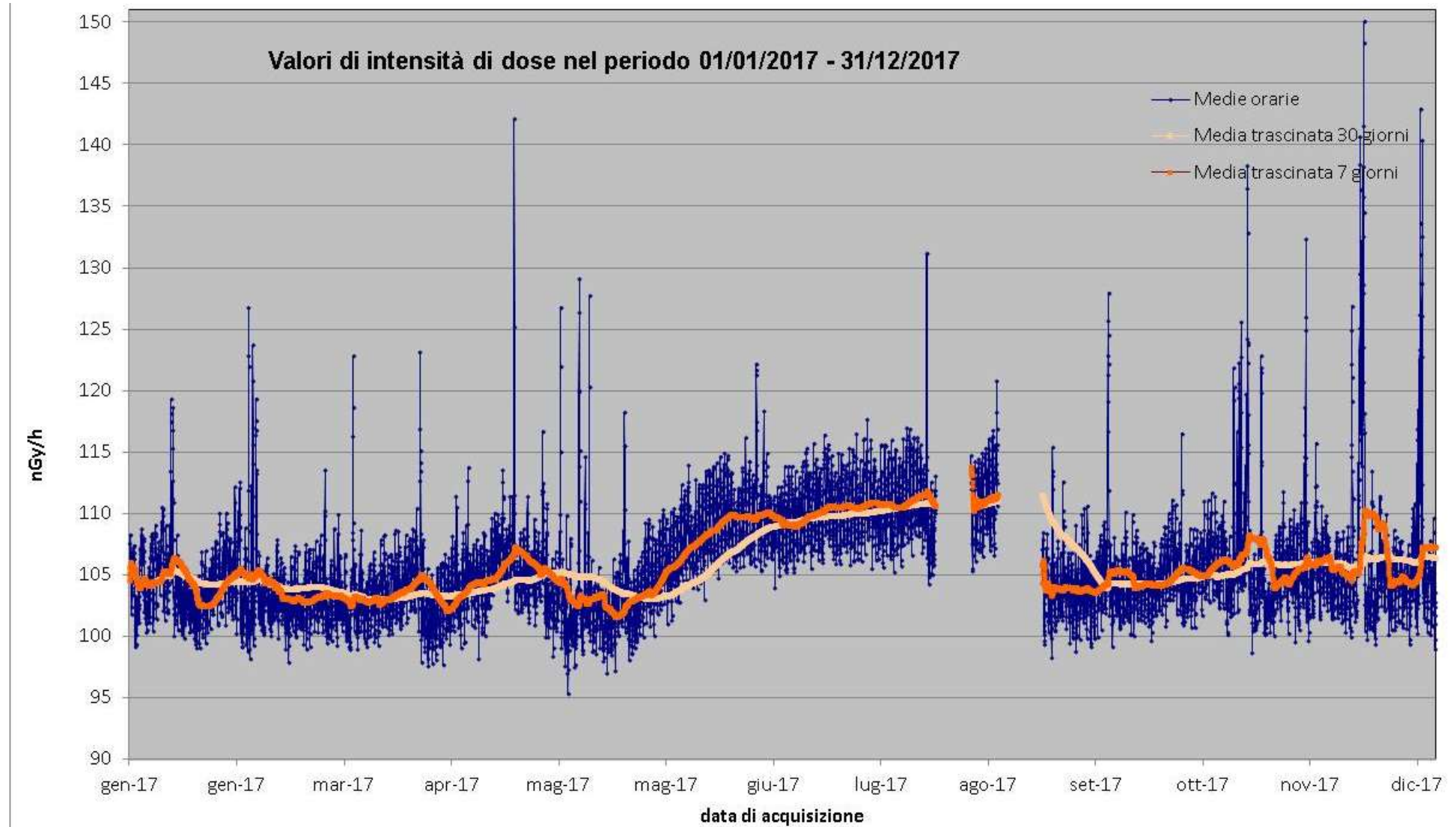


Figura 11 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

12. Stazione di Bormio

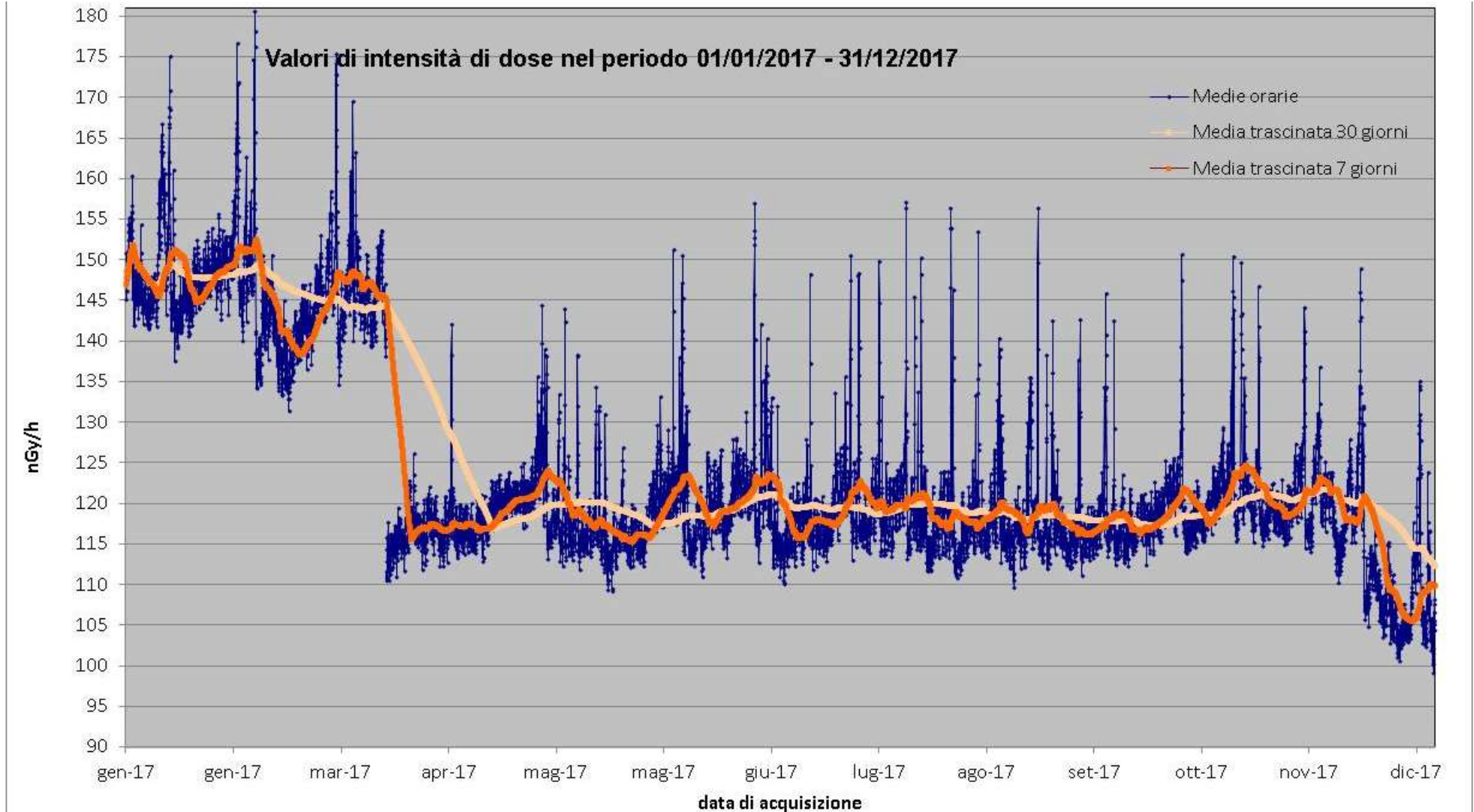


Figura 12 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione dell'intensità del segnale a marzo 2017 è dovuta alla sostituzione di una sonda che misura l' $H^*(10)$ con una sonda che misura il Kerma in aria.

13. Stazione di Brescia

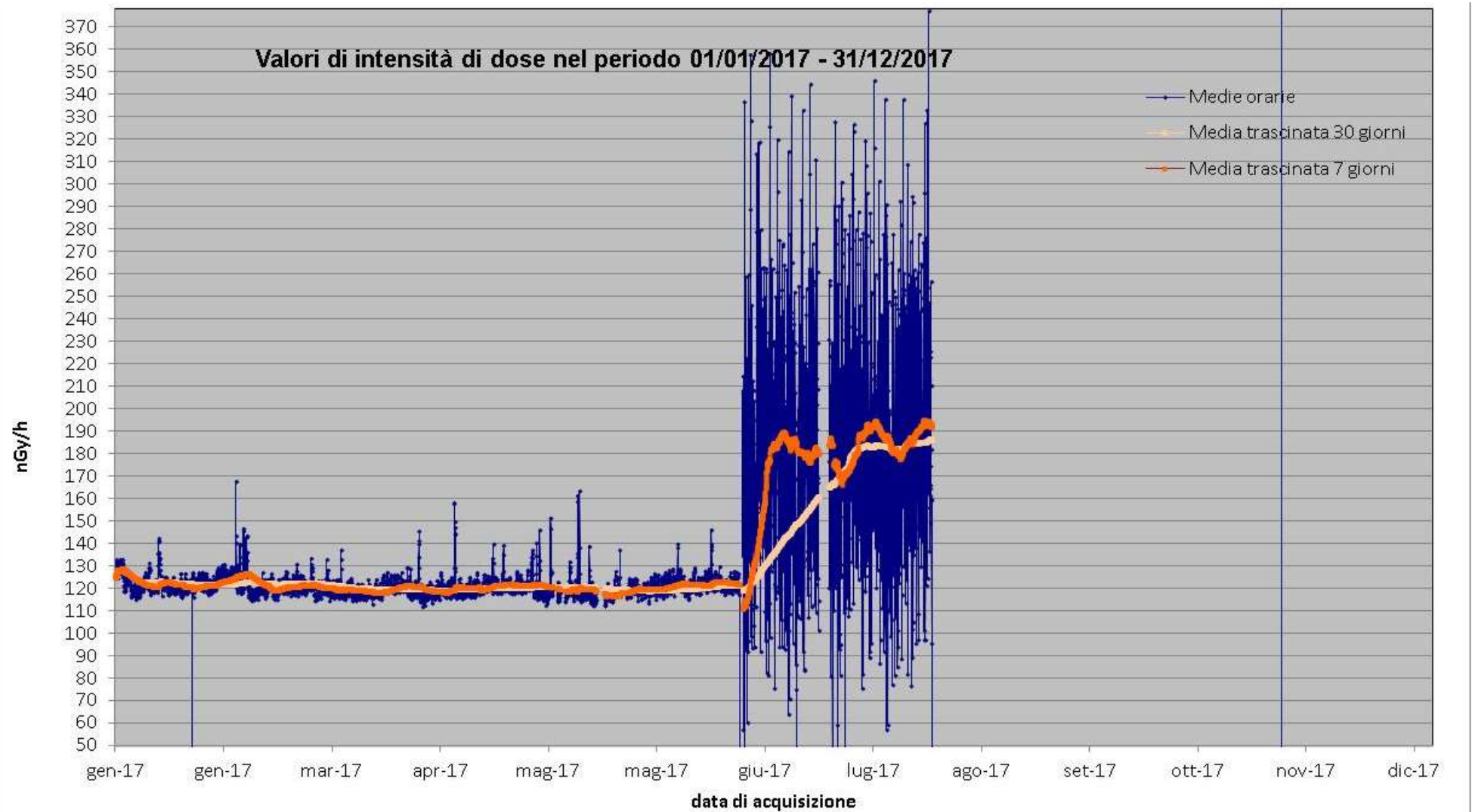


Figura 13 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione) A giugno la sonda ha presentato un palese malfunzionamento per poi non trasmettere più dati.

14. Stazione di Casacalenda

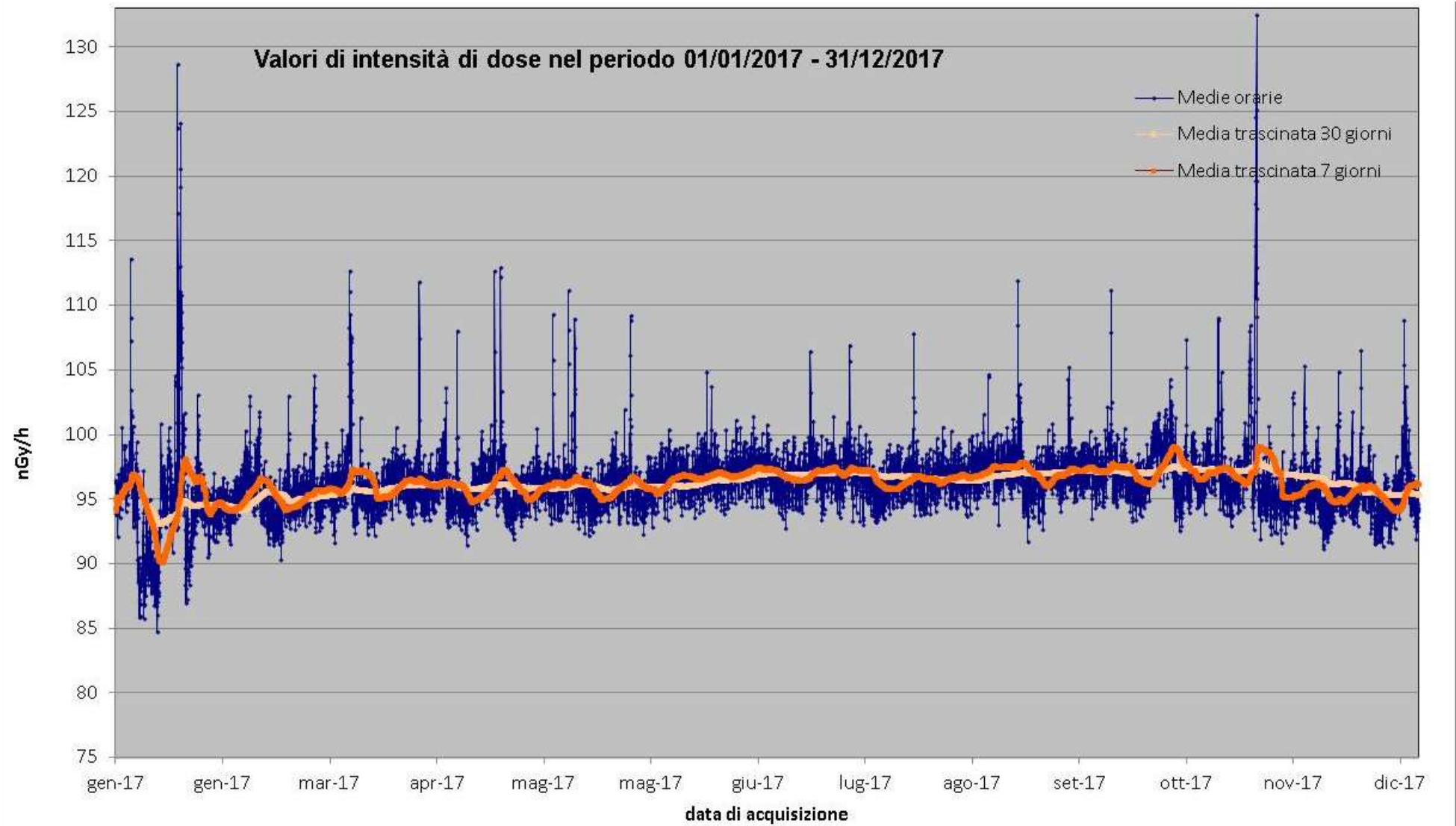


Figura 14 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

15. Stazione di Casale Monferrato

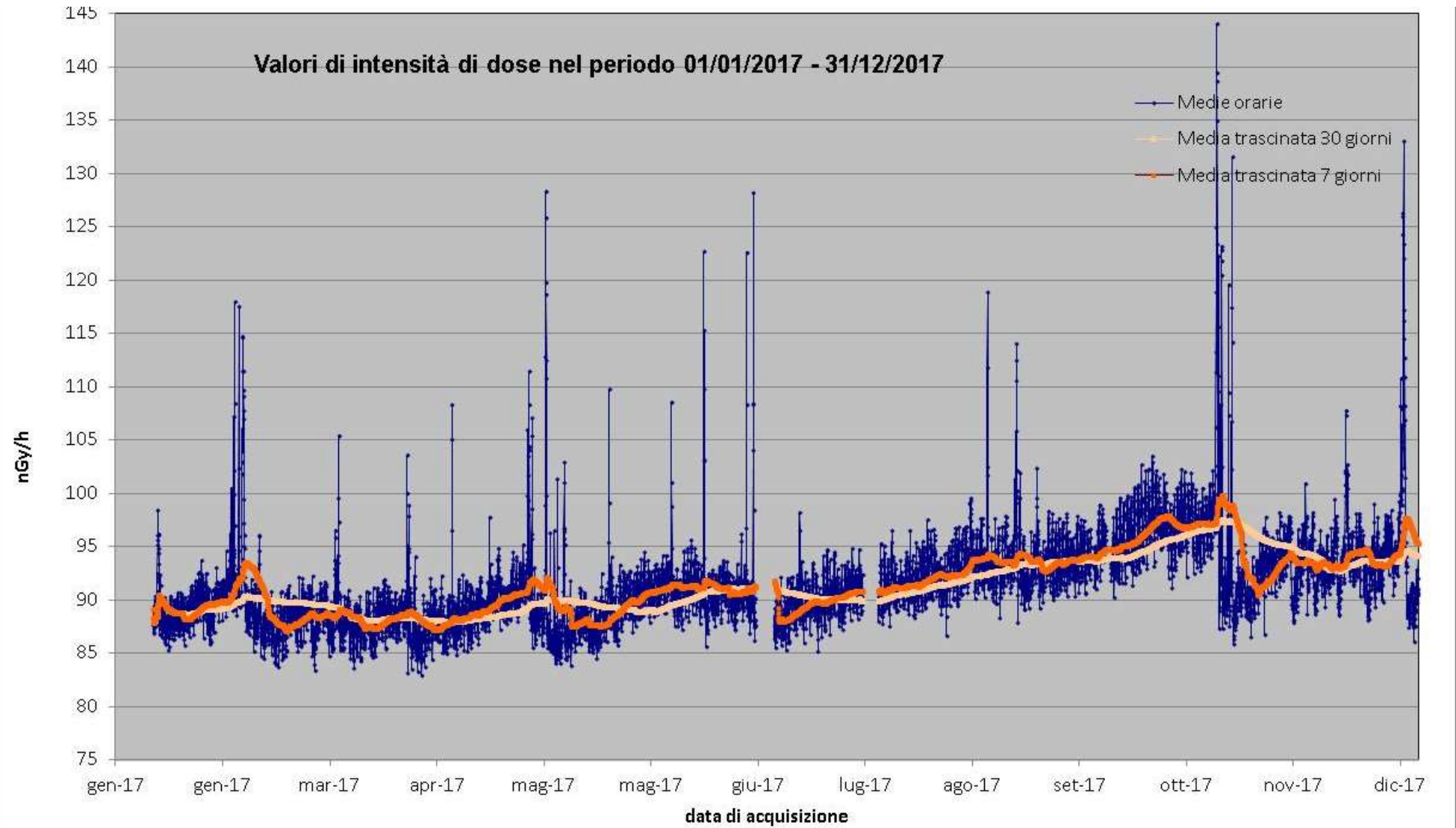


Figura 15 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

16. Stazione di Castel del Monte

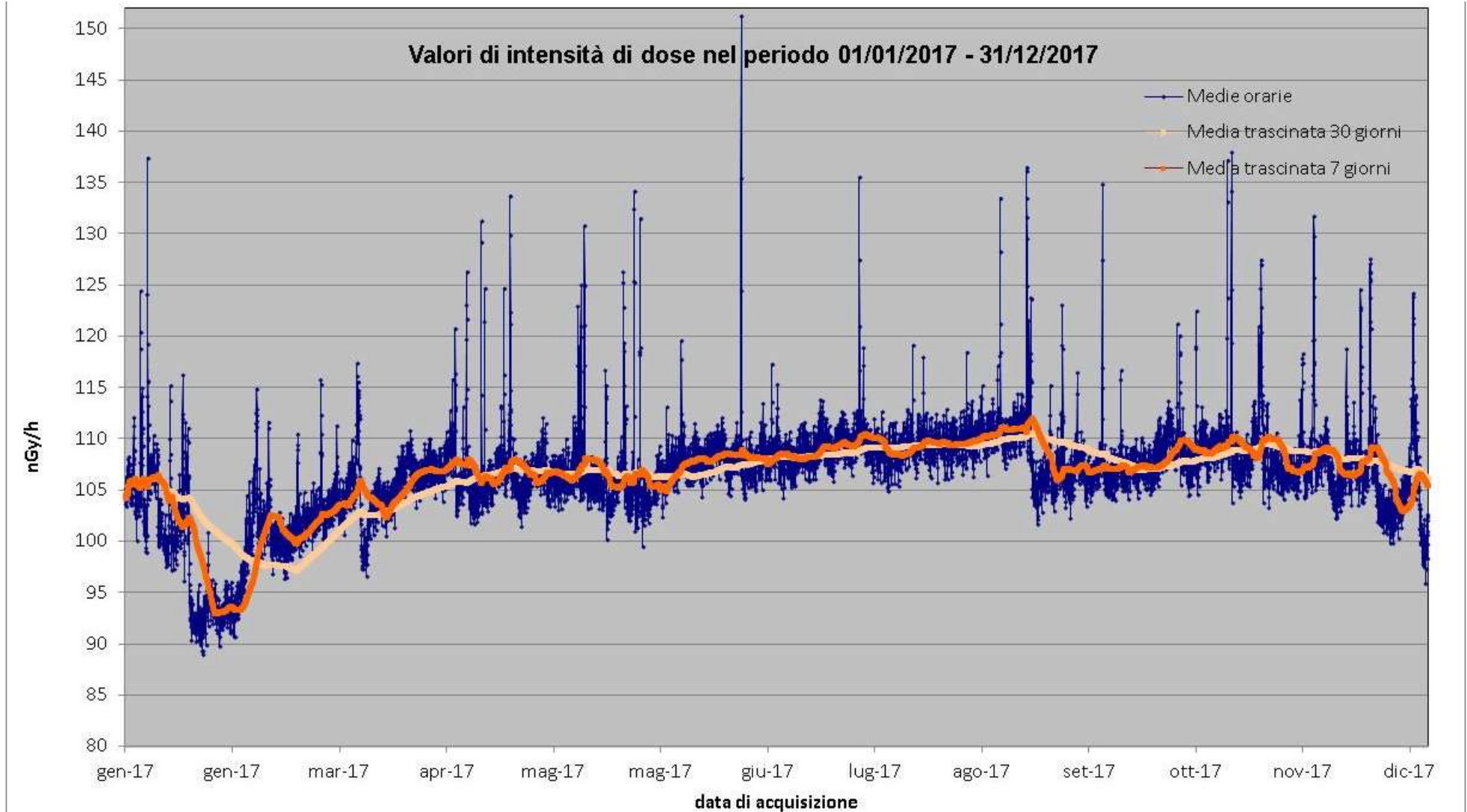


Figura 16 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso.

17. Stazione di Castel Volturno

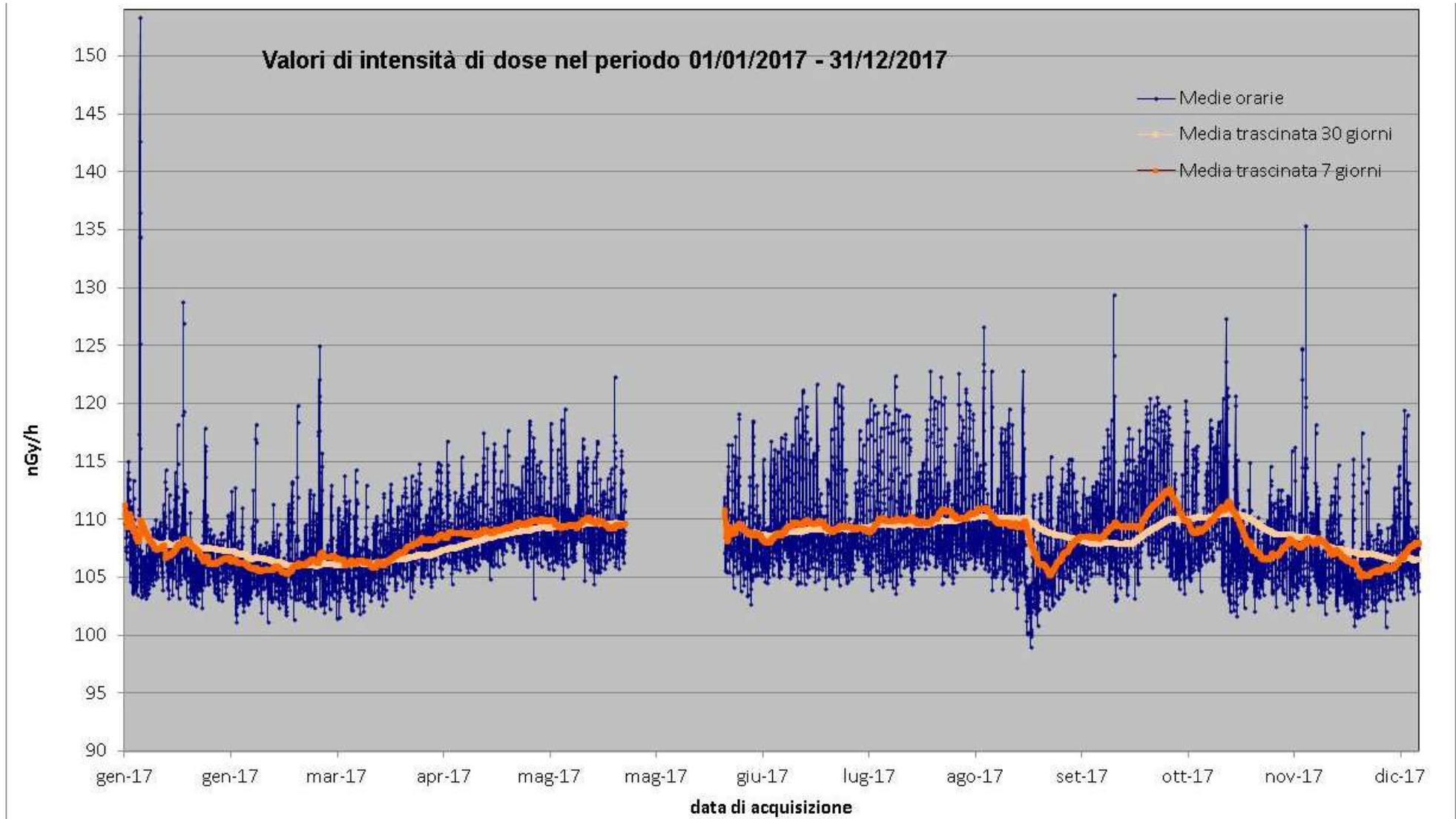


Figura 17 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

18. Stazione di Cecina Marina

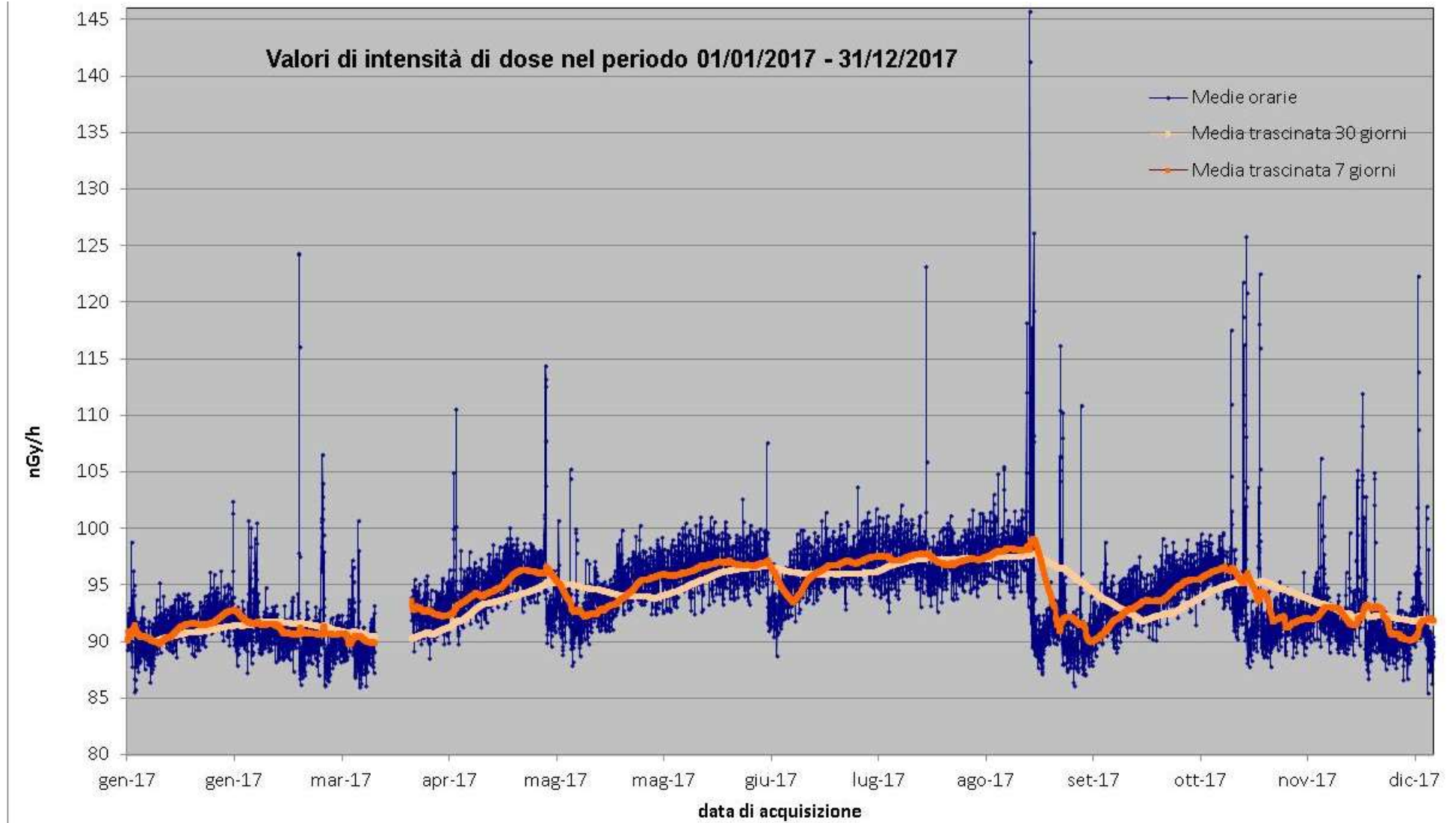


Figura 18 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

19. Stazione di Cittareale

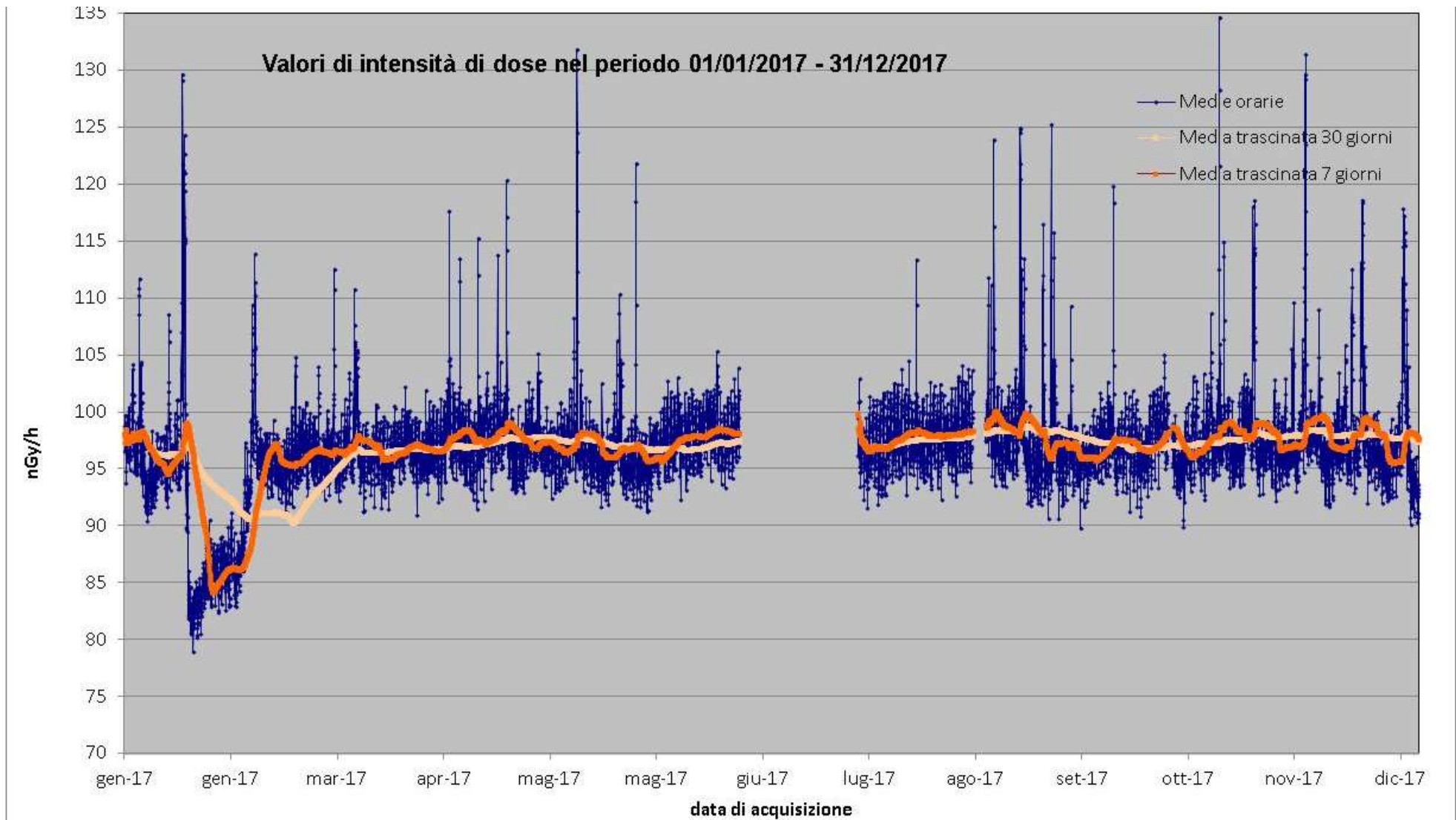


Figura 19 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso.

20. Stazione di Crotone

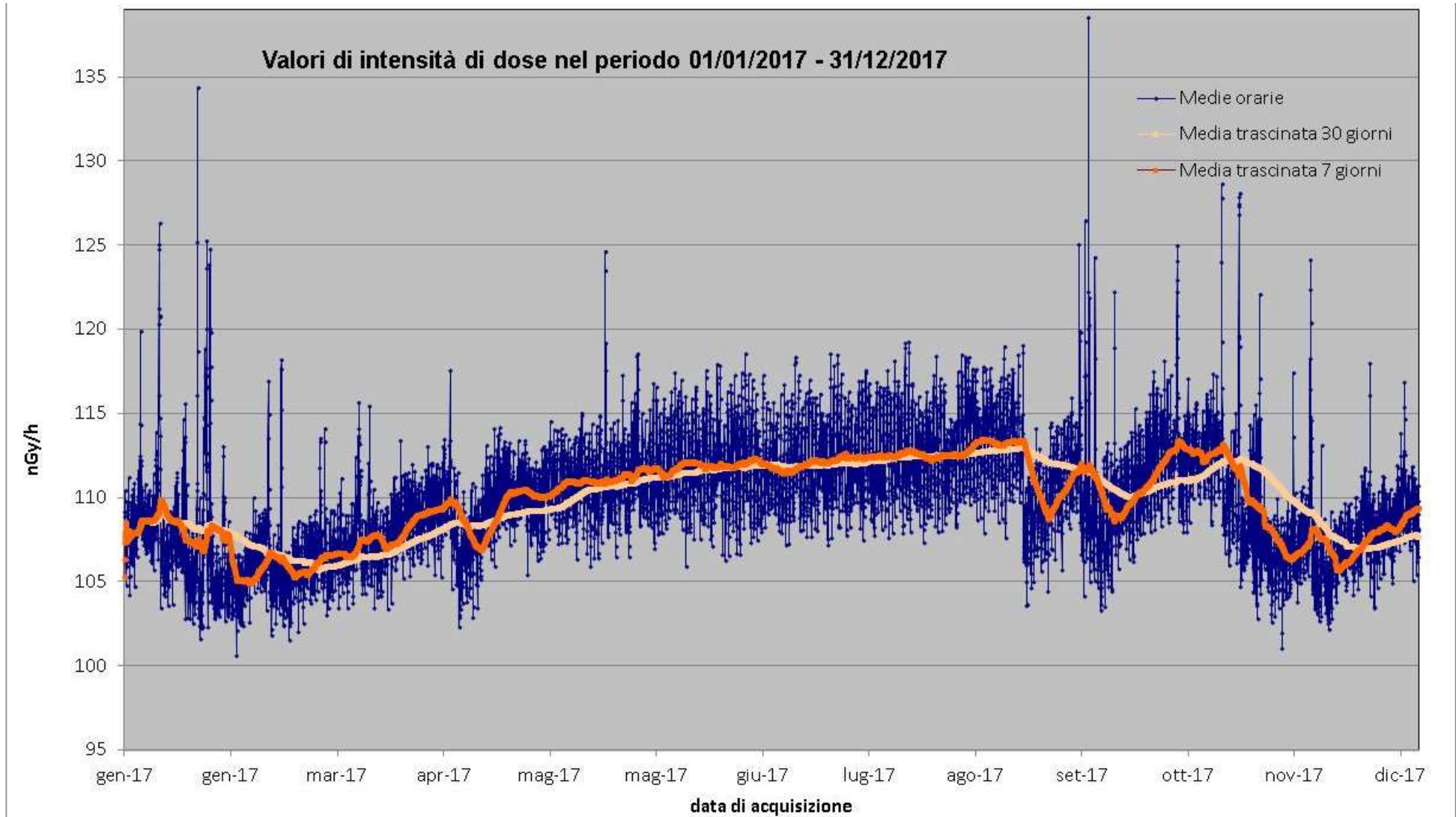


Figura 20 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

21. Stazione di Erice

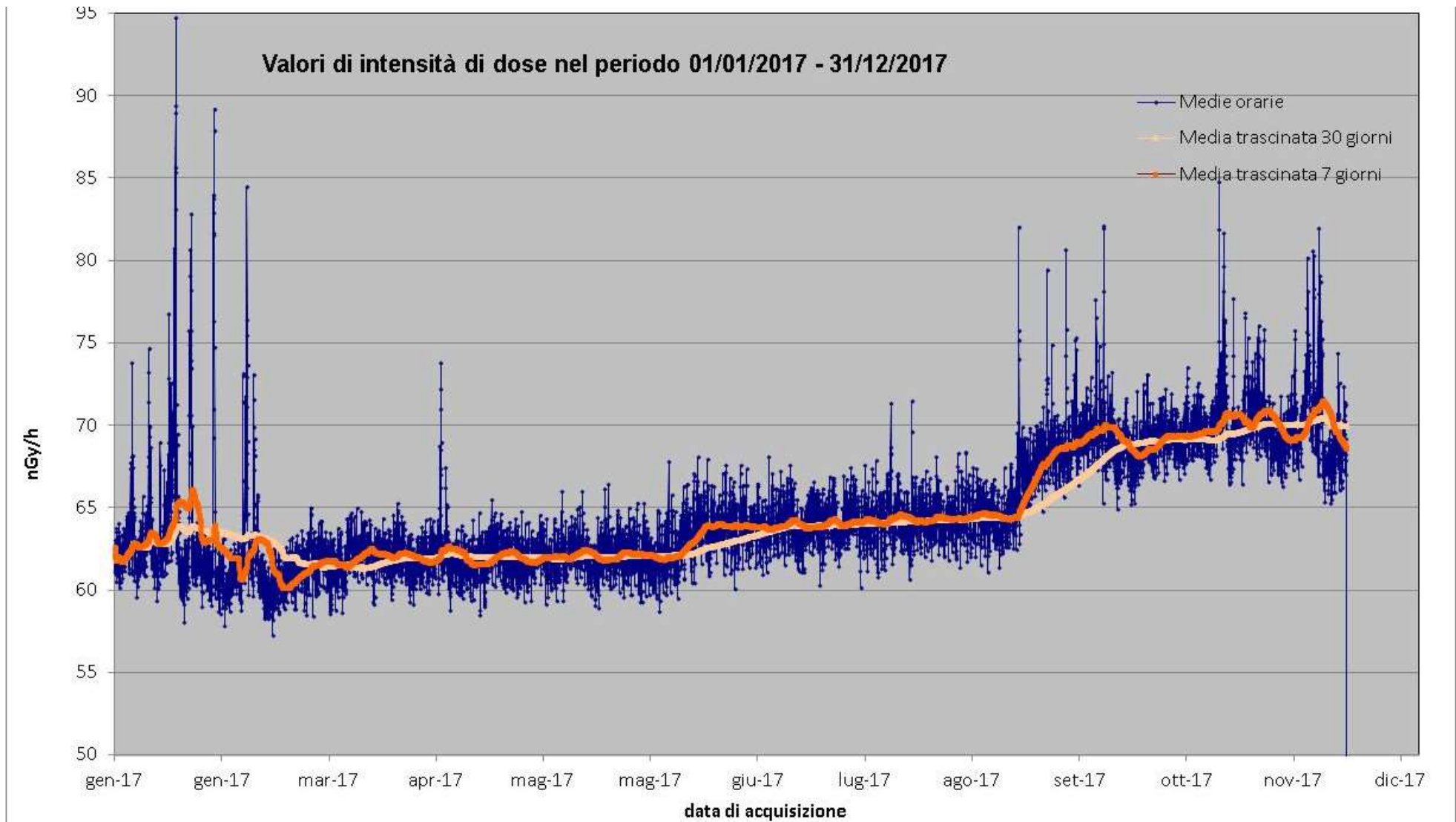


Figura 22 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

22. Stazione di Fagagna

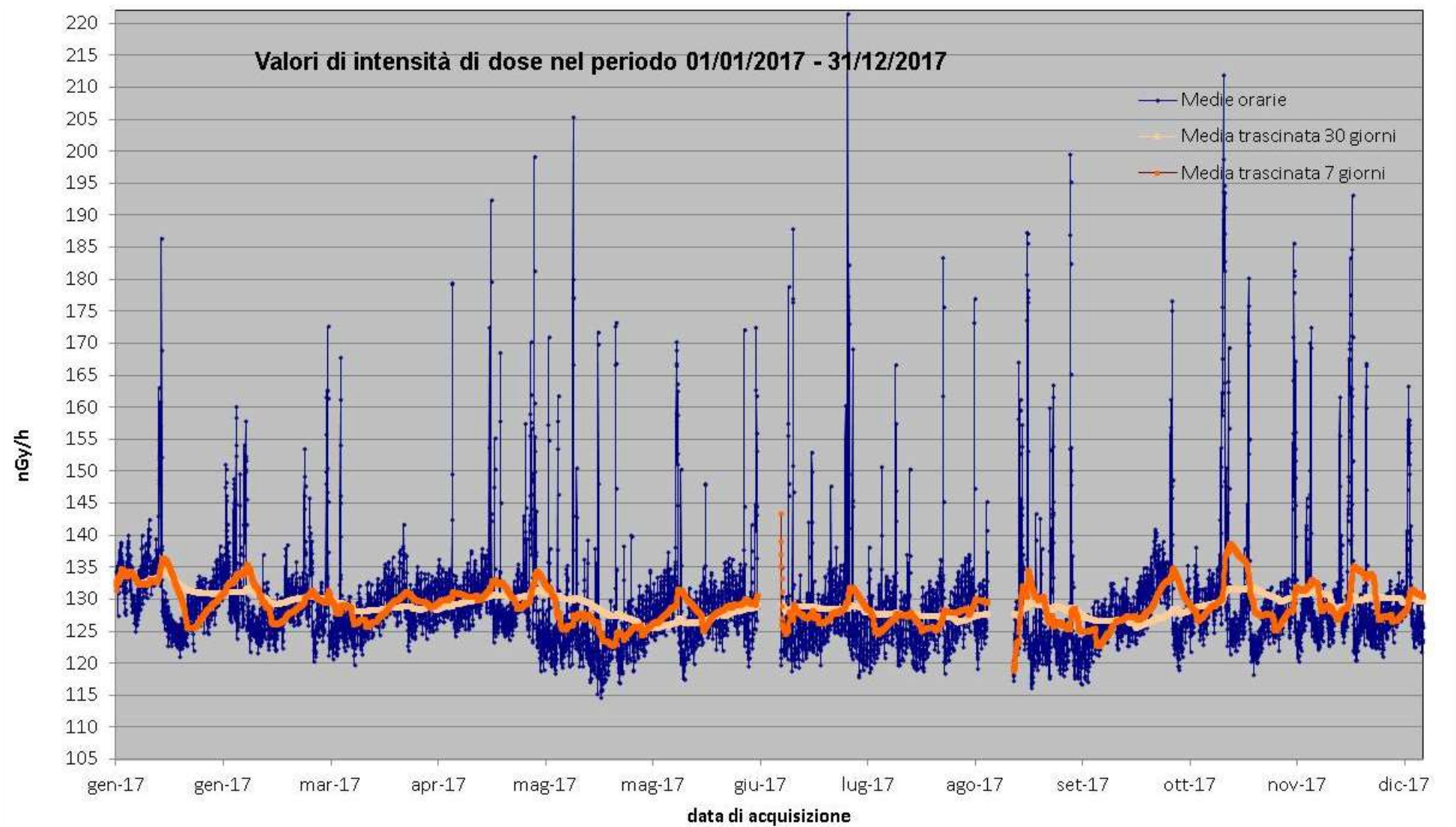


Figura 23 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

23. Stazione di Ferrara

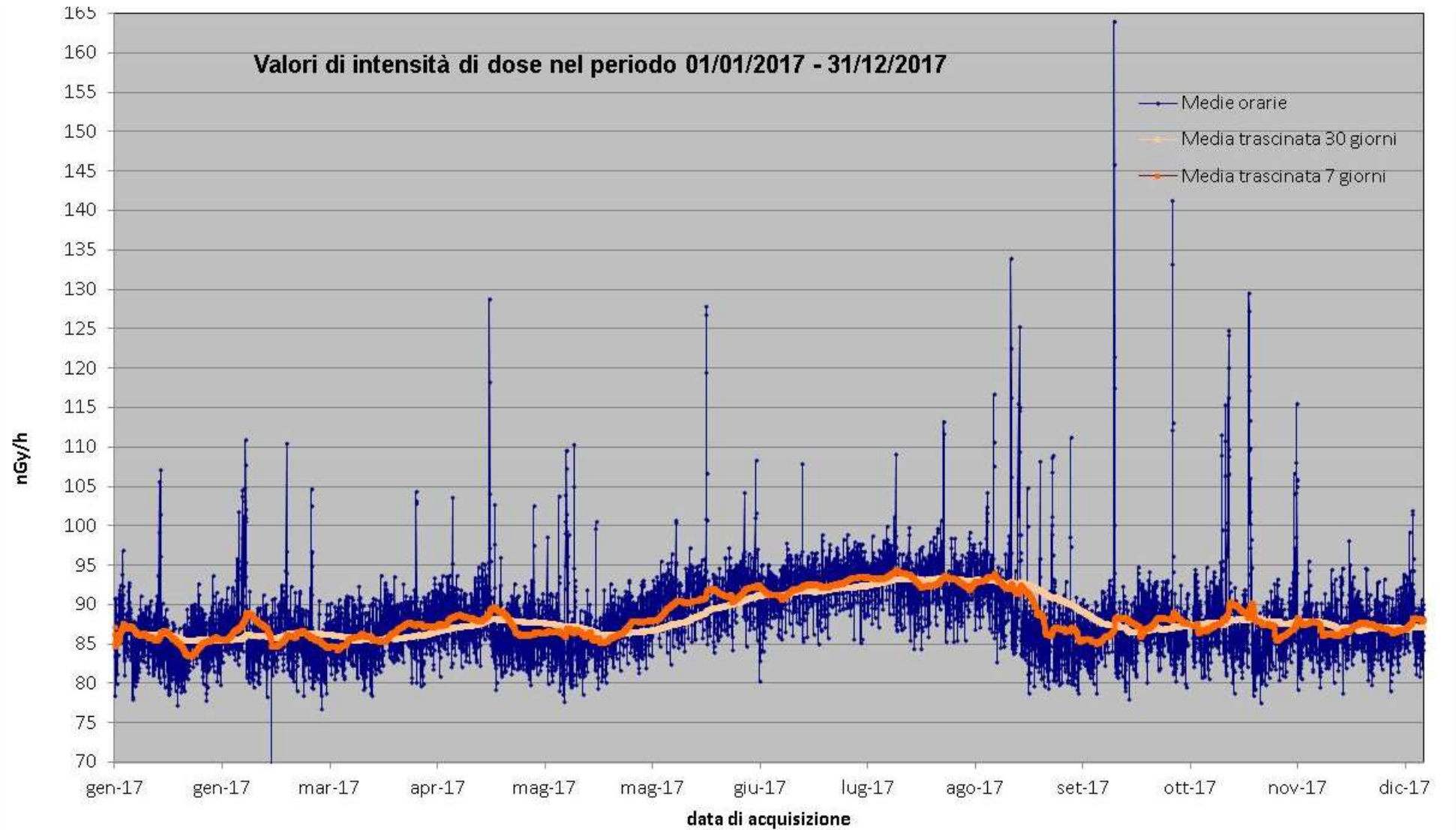


Figura 24 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

24. Stazione di Fiuminata

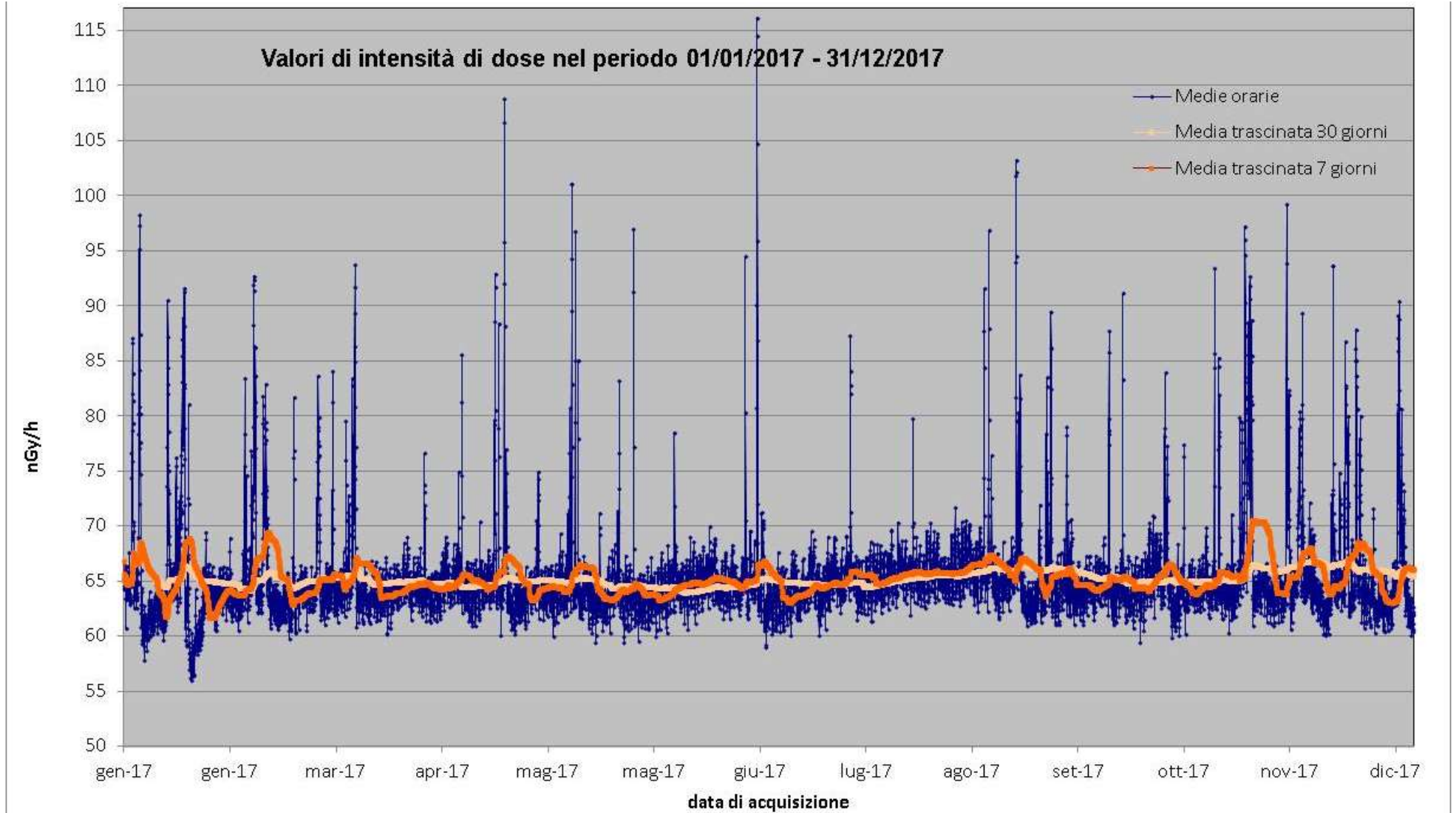


Figura 25 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

25. Stazione di Gorizia

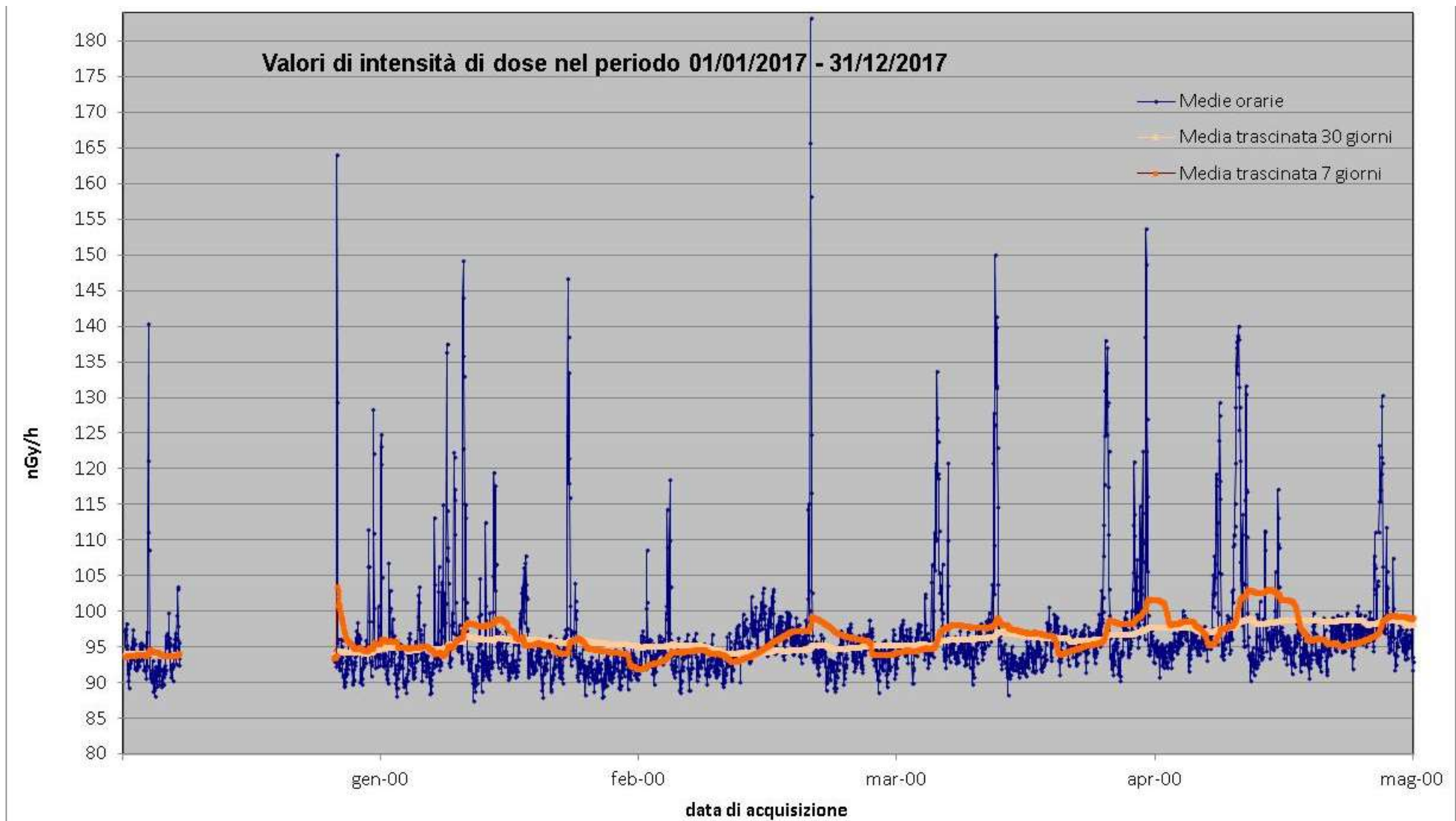


Figura 26 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

26. Stazione di Magliano dei Marsi

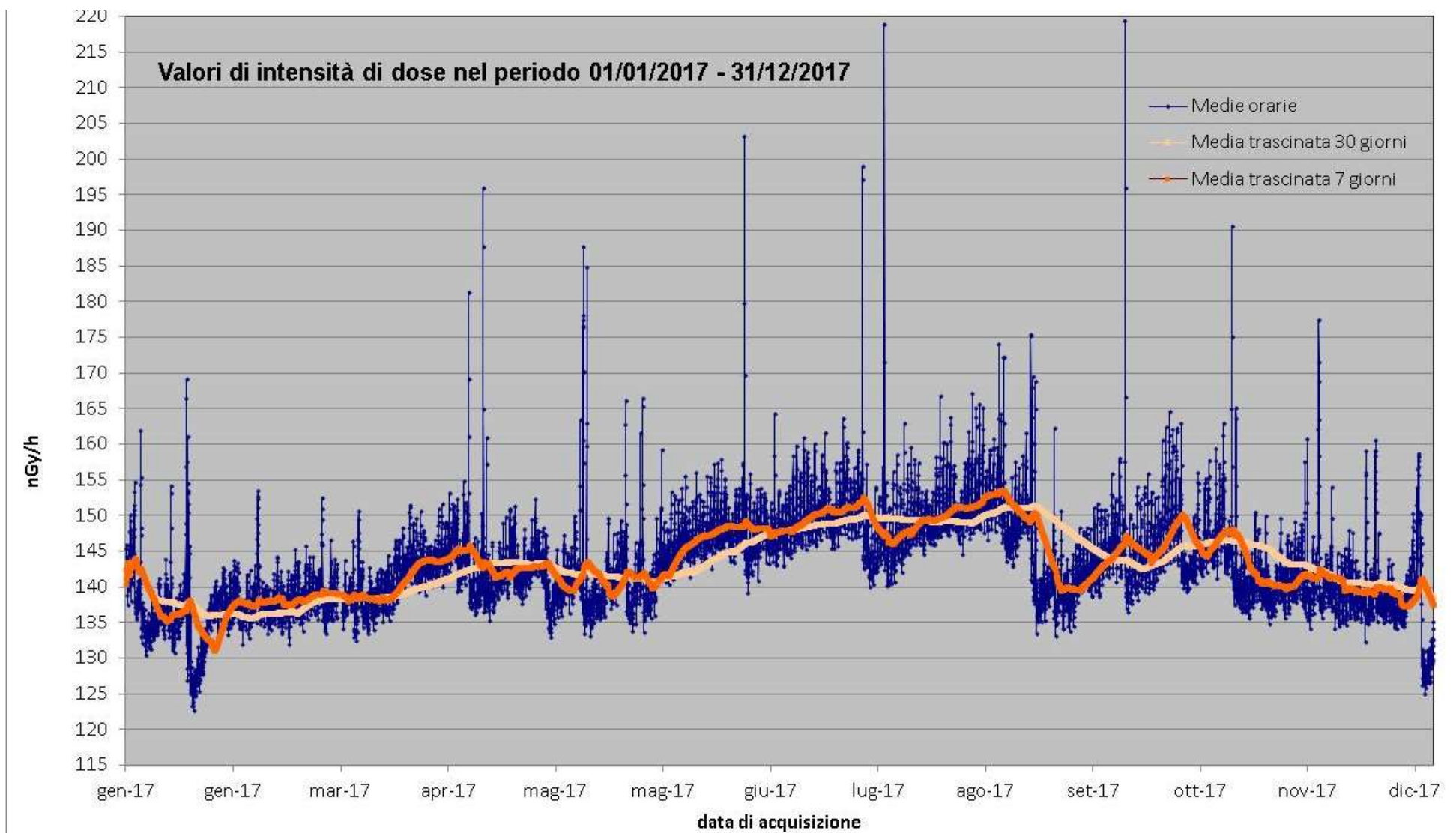


Figura 27 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

27. Stazione di Maratea

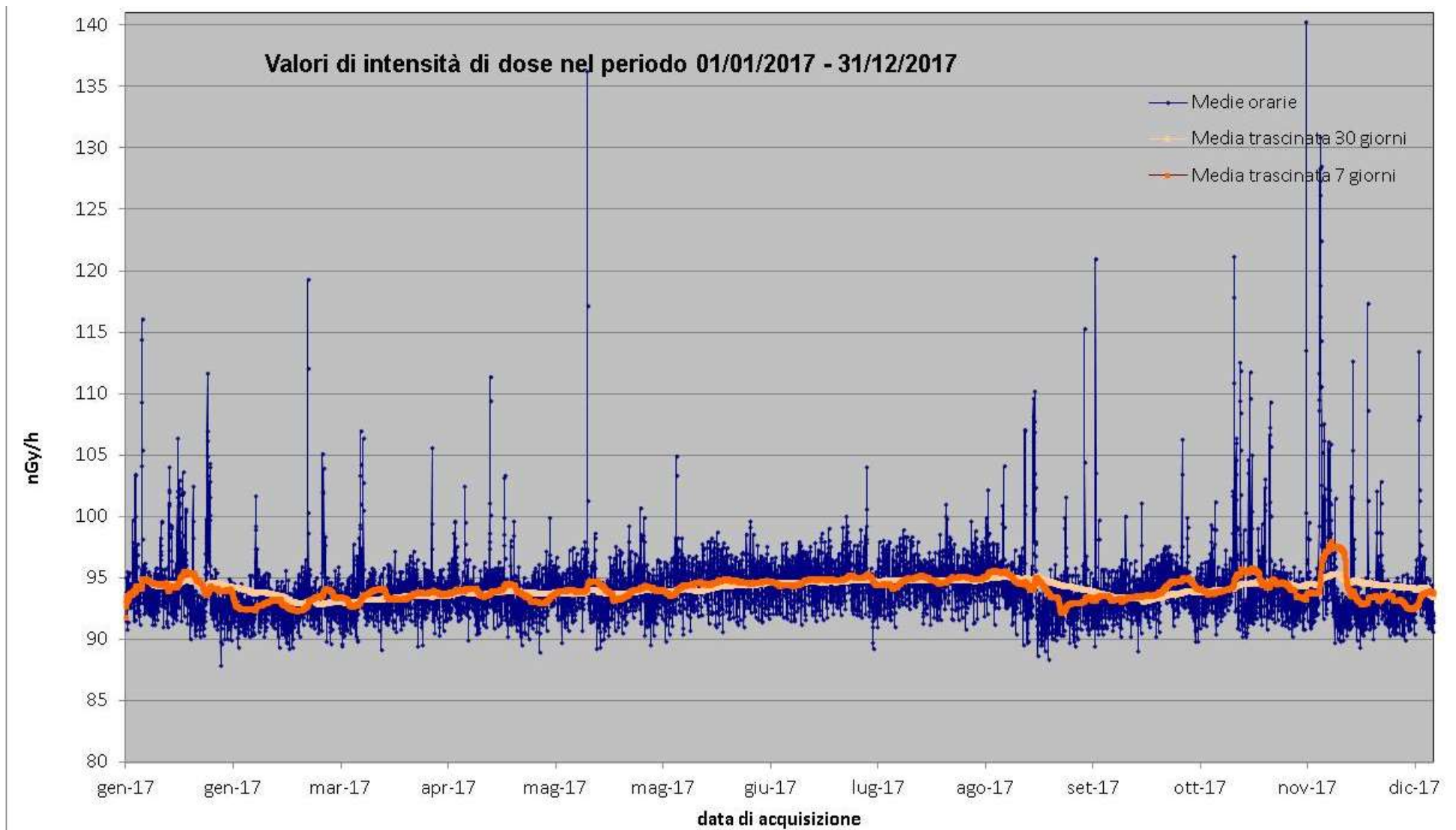


Figura 28 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

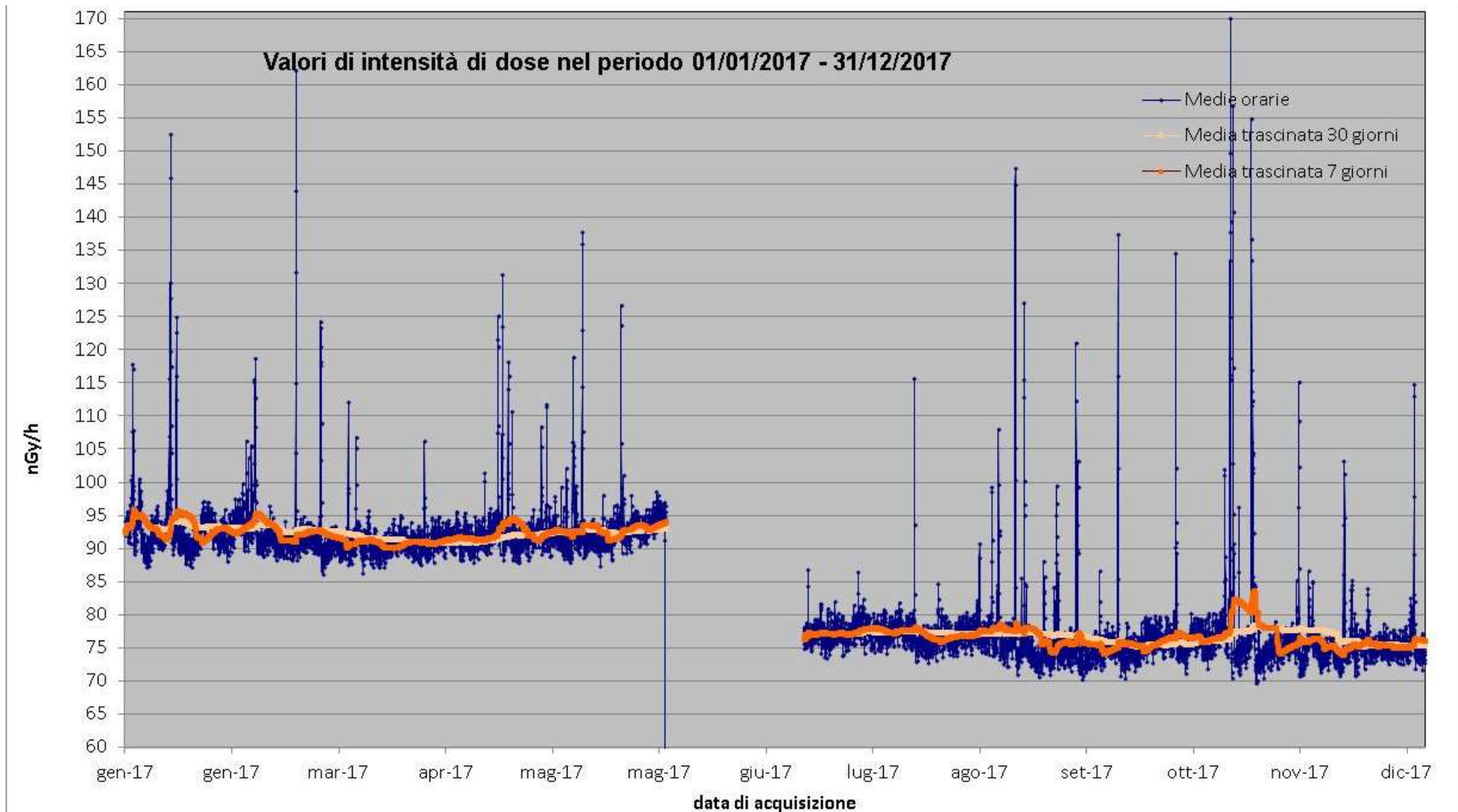


Figura 29 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La brusca diminuzione del segnale da giugno in poi è dovuta alla sostituzione della sonda che misura $l^*(10)$ con una sonda che misura il Kerma in aria.

29. Stazione di Massa Marittima

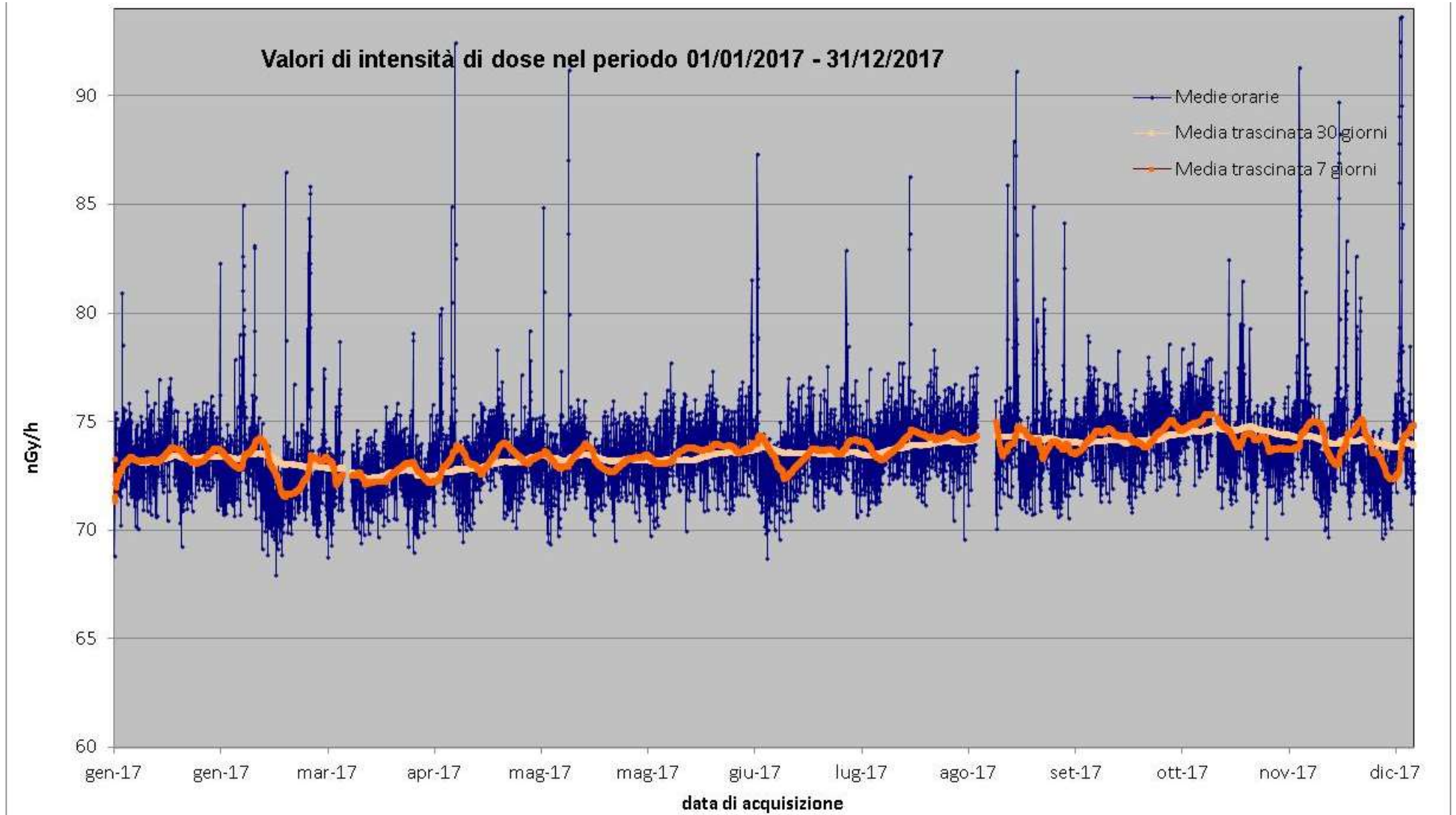


Figura 30 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

Stazione di Melfi

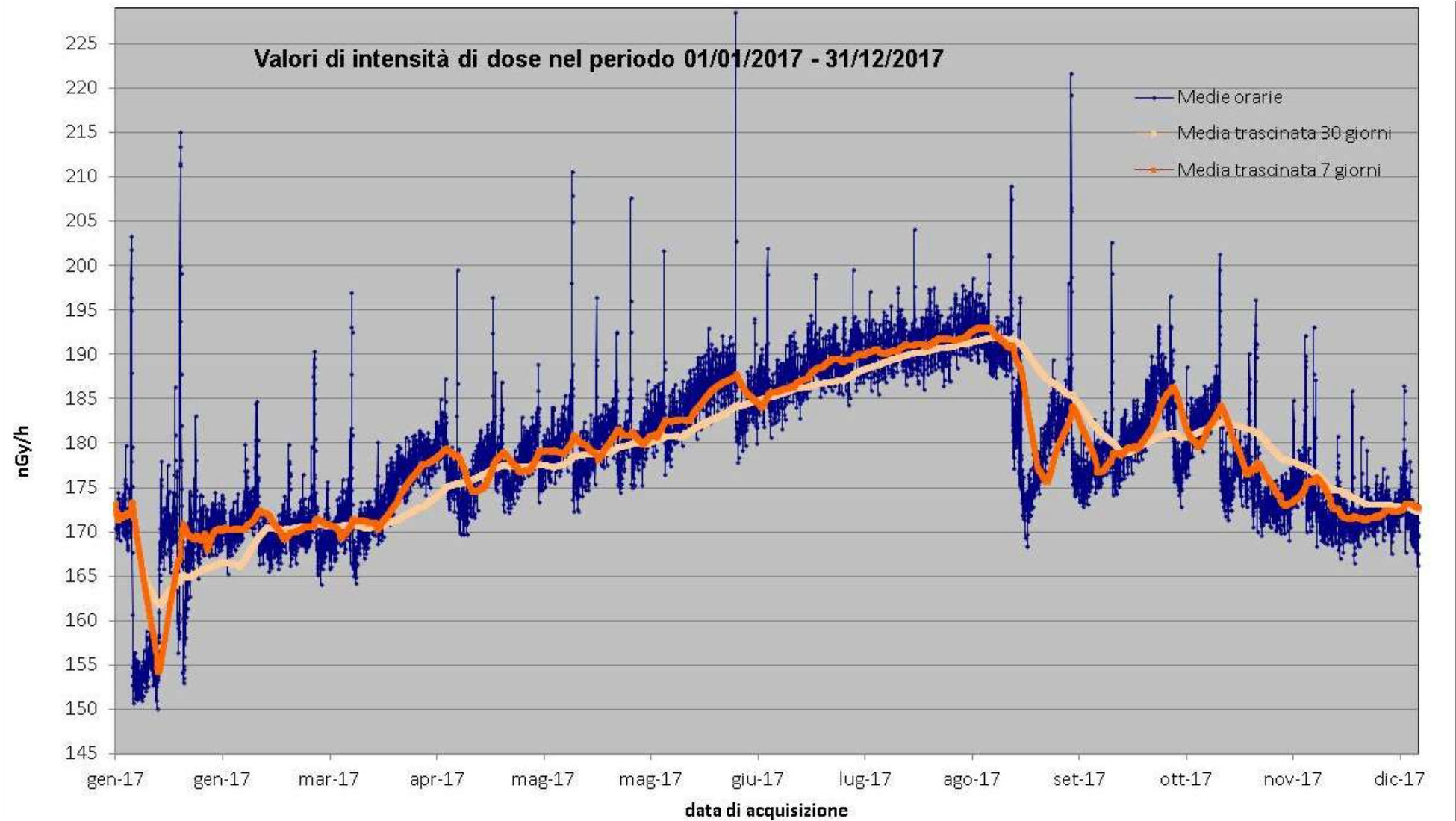


Figura 31 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nel periodo invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso. Le oscillazioni nel segnale dell'intensità di dose invece sono dovute alla fluttuazione nella concentrazione in aria dei figli del Radon.

31. Stazione di Merano

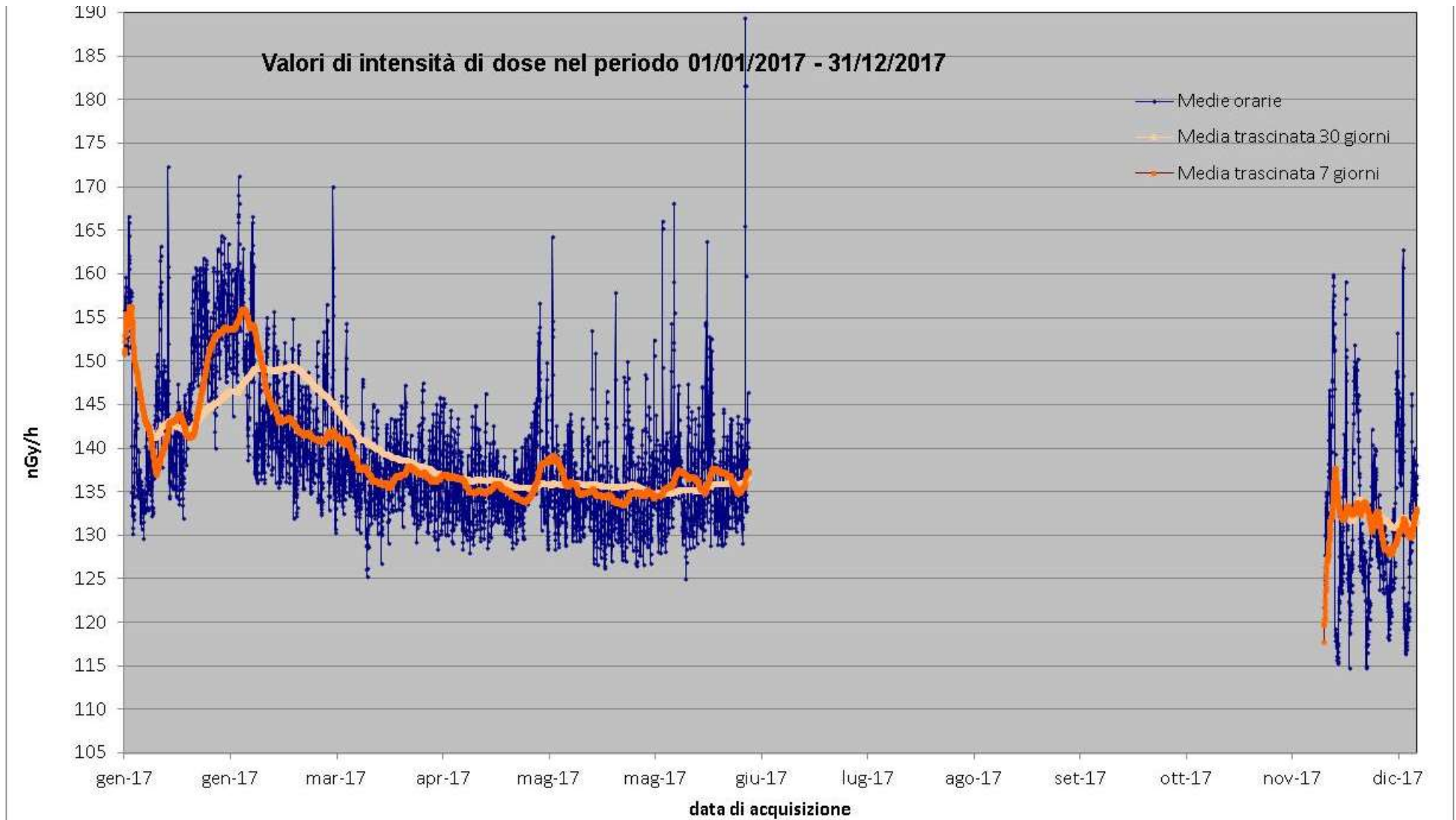


Figura 32 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

32. Stazione di Milano

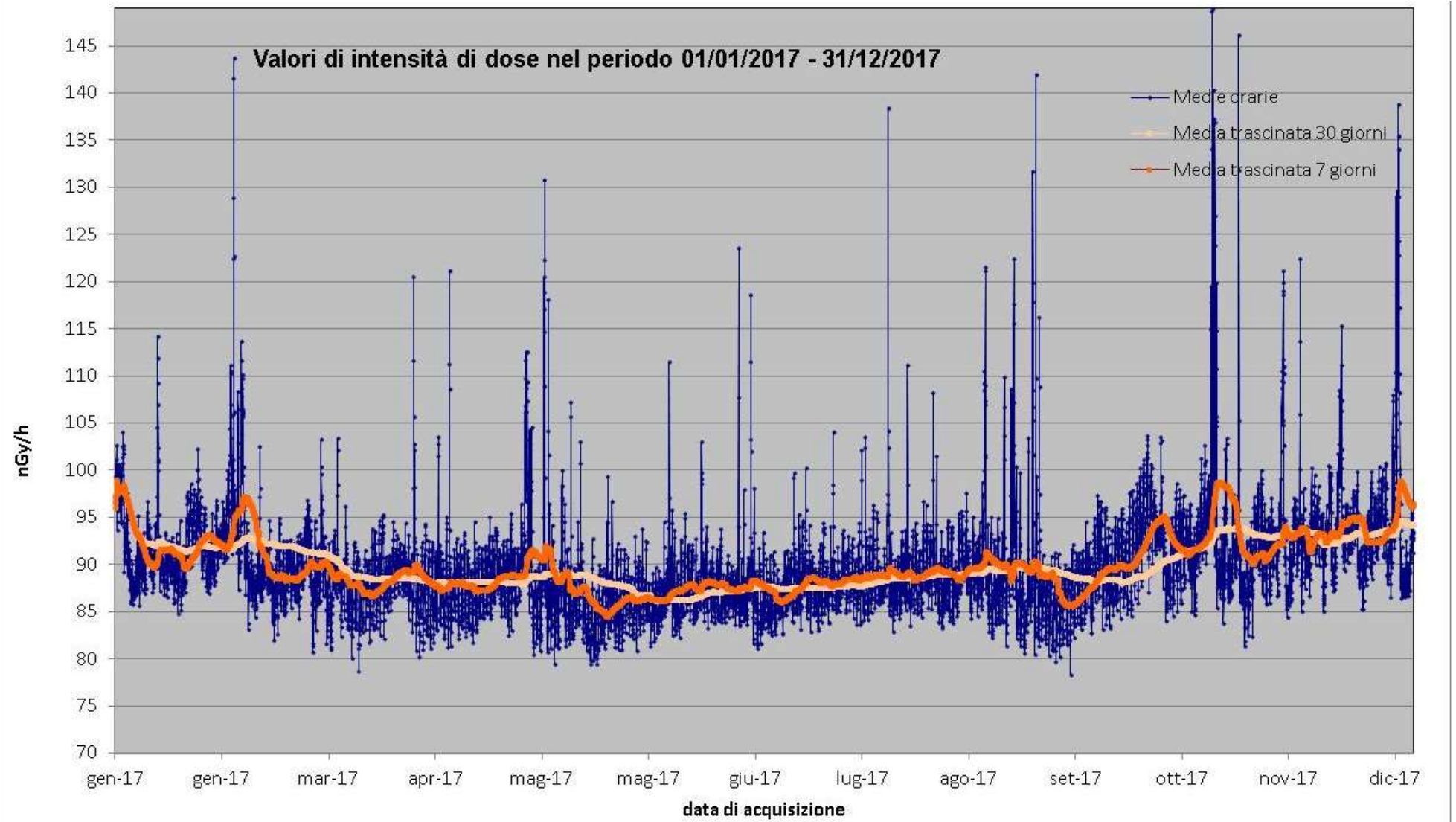


Figura 33 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

33. Stazione di Mondovì

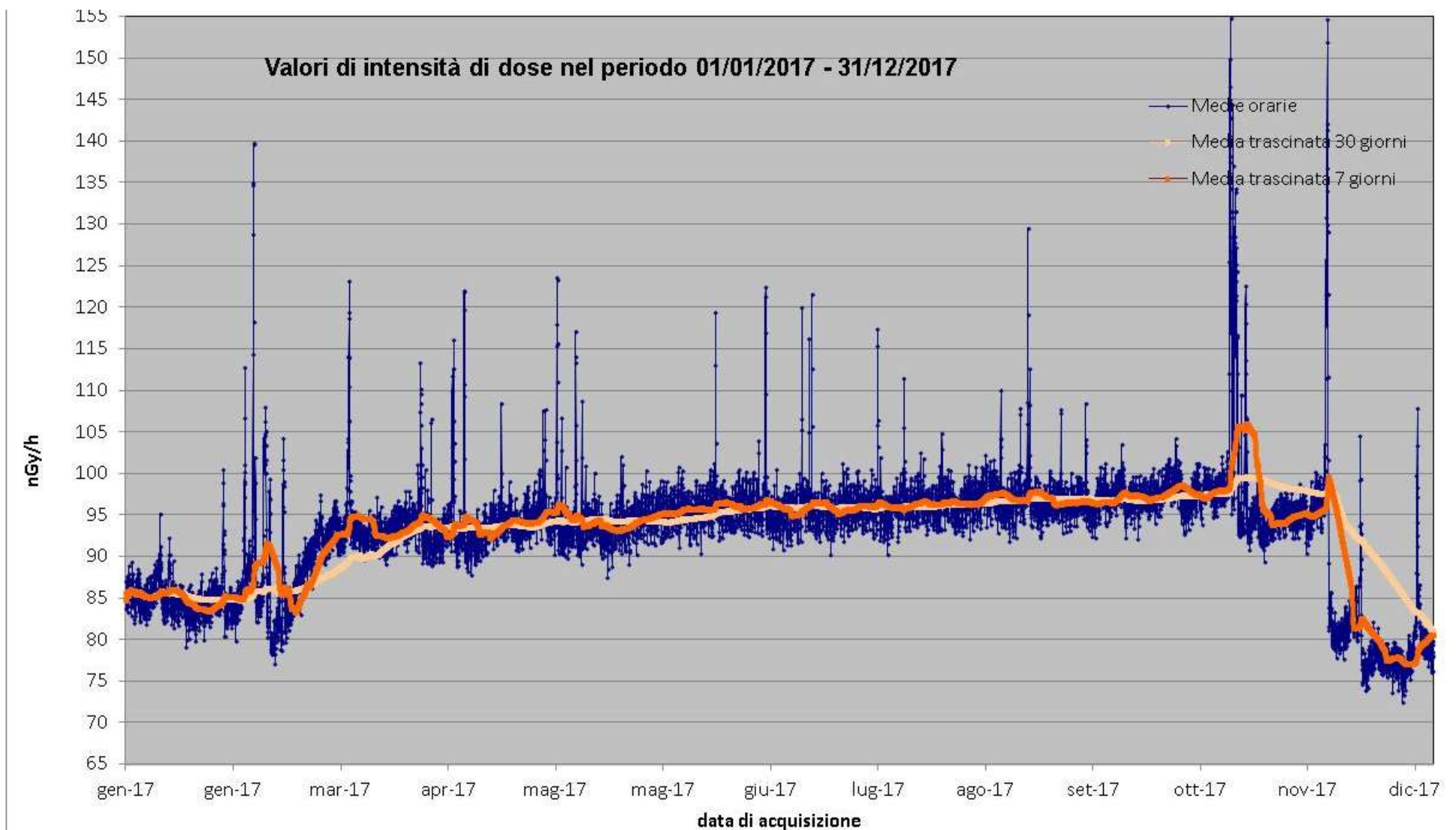


Figura 34 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La diminuzione del segnale nei periodi autunnale ed invernale è da imputare allo schermaggio dei raggi gamma da parte del manto nevoso.

34. Stazione di Mongiana

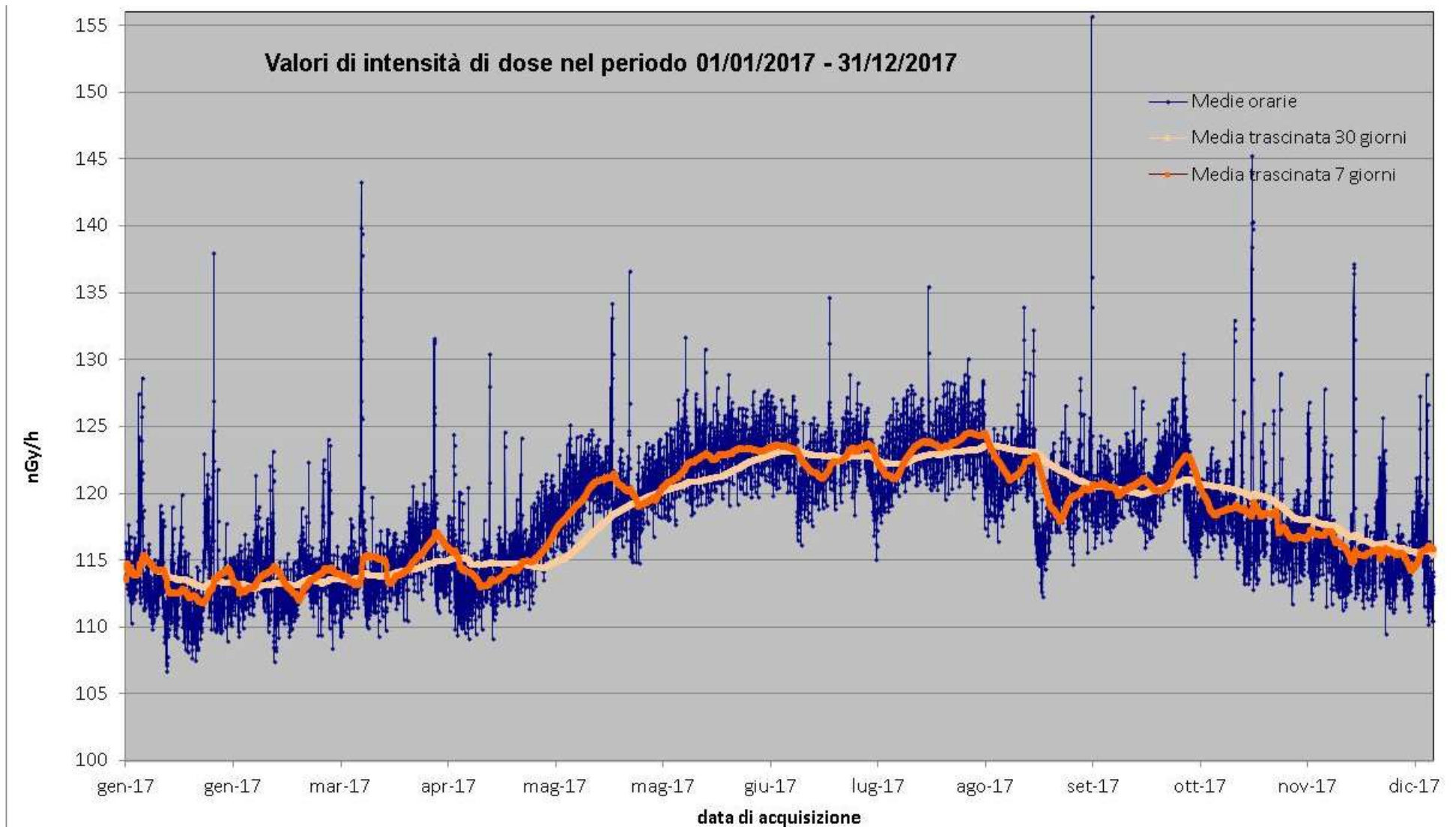


Figura 35 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

35. Stazione di Monsanpolo

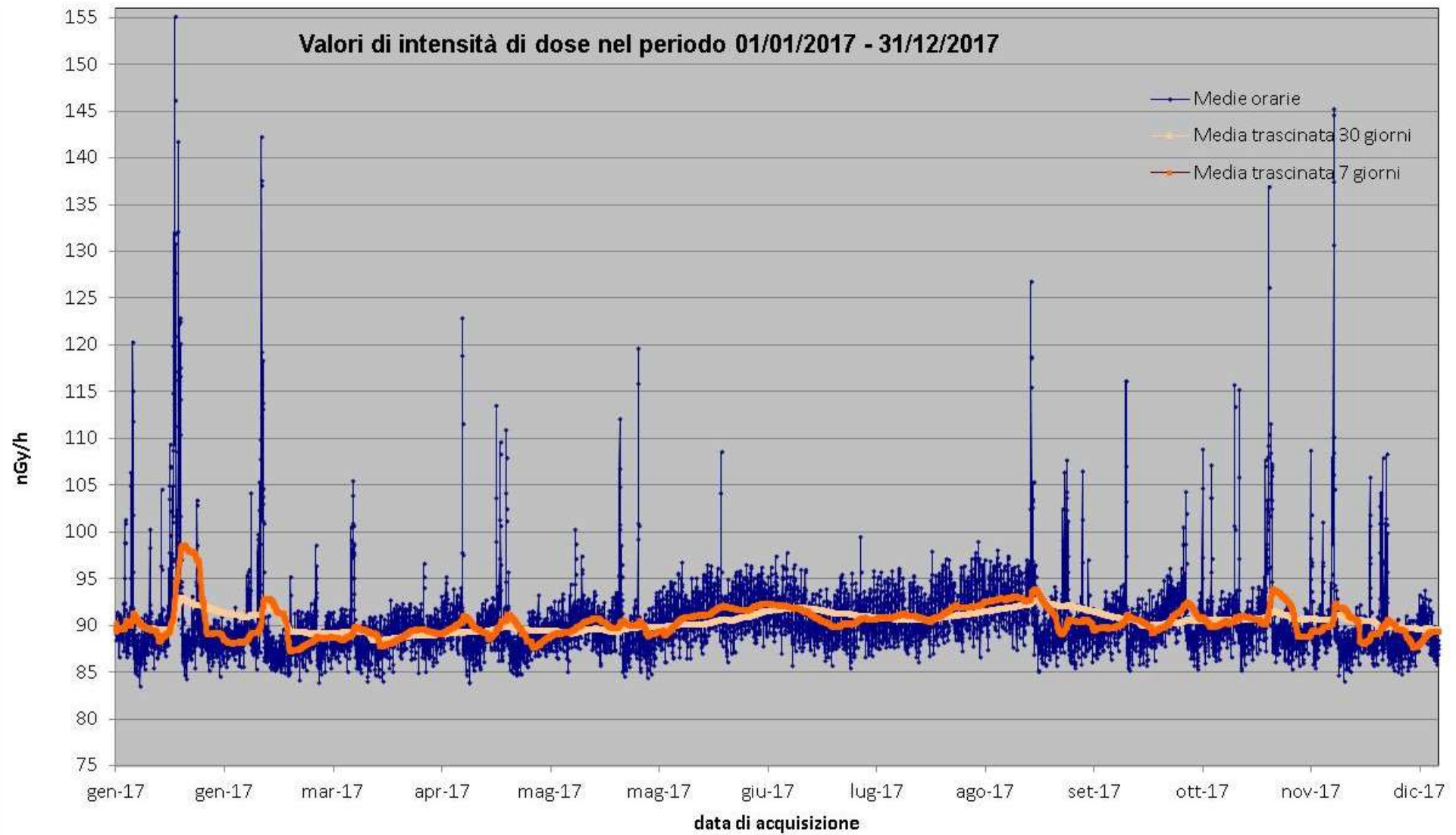


Figura 36 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

36. Stazione di Montevarchi

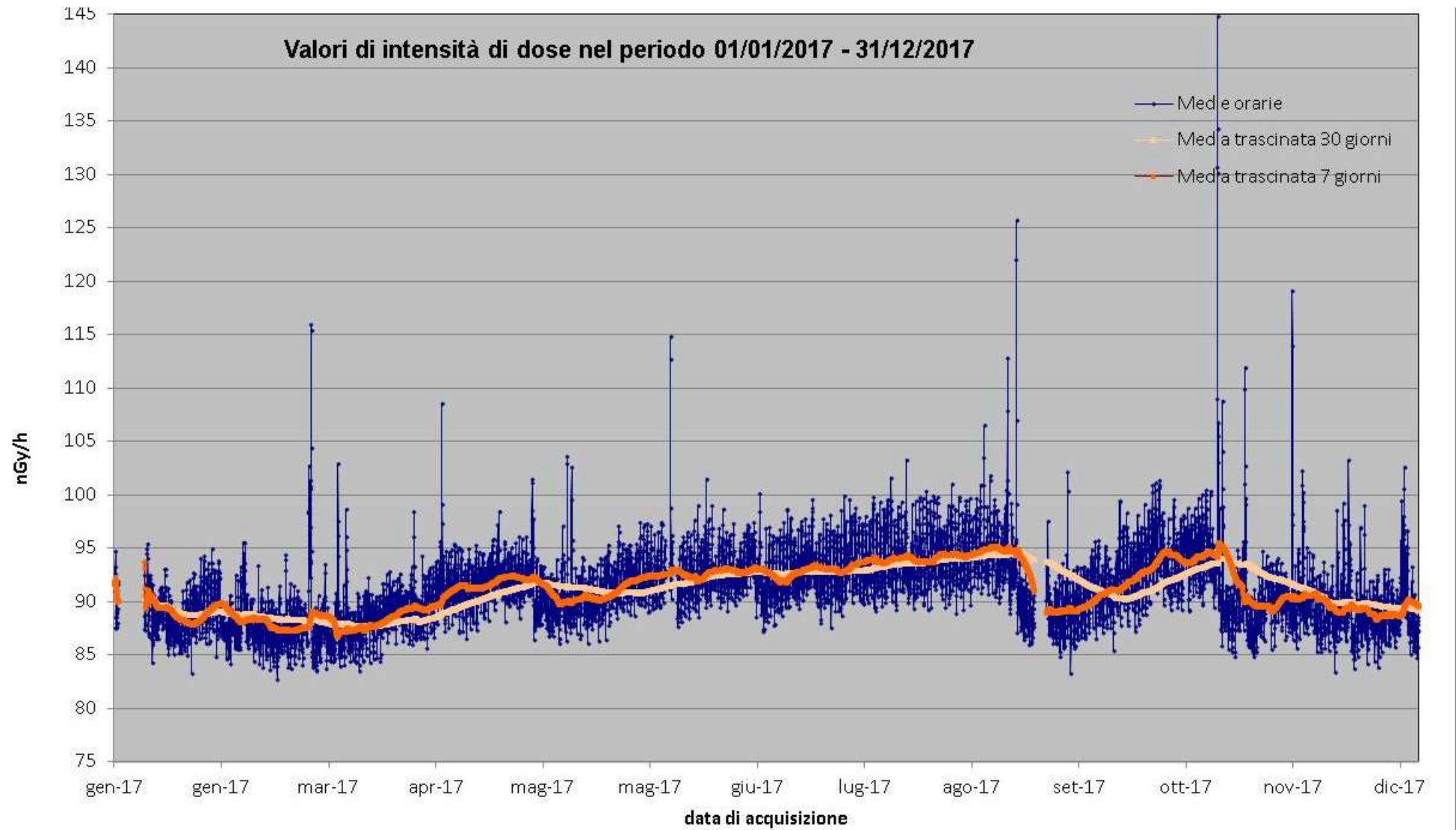


Figura 37 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

37. Stazione di Parma

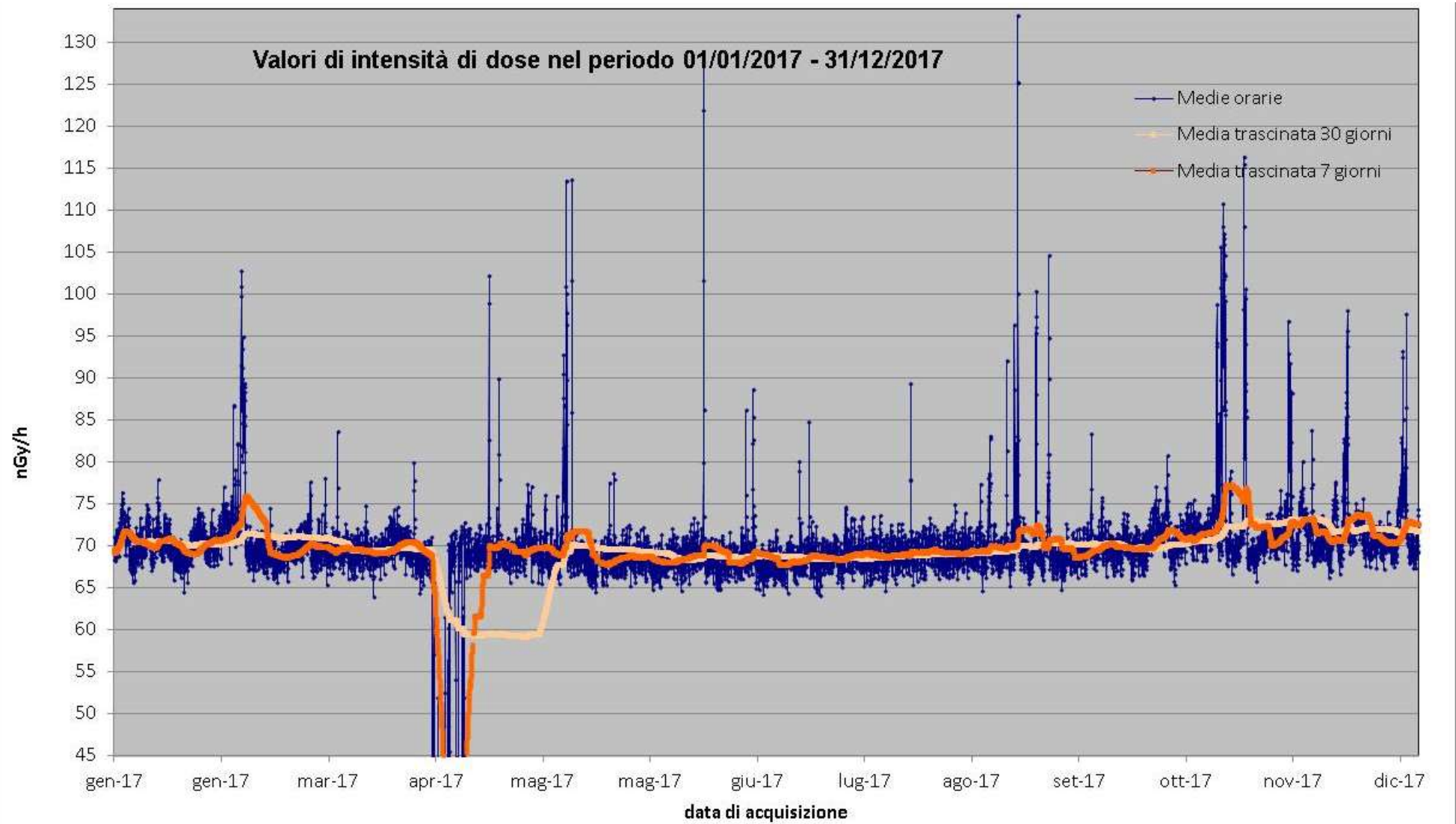


Figura 38 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

38. Stazione di Pavia

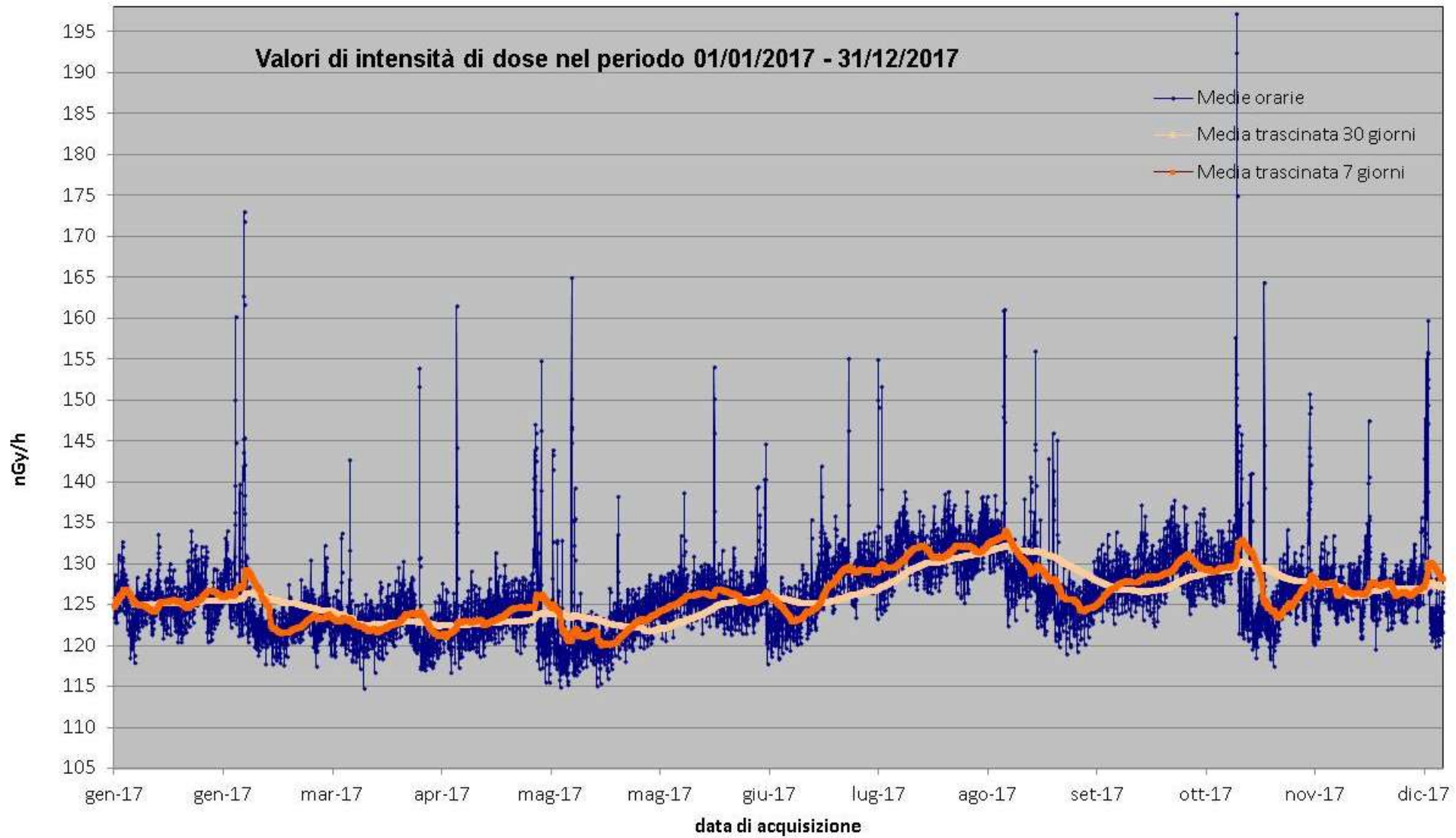


Figura 39 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

39. Stazione di Pescara

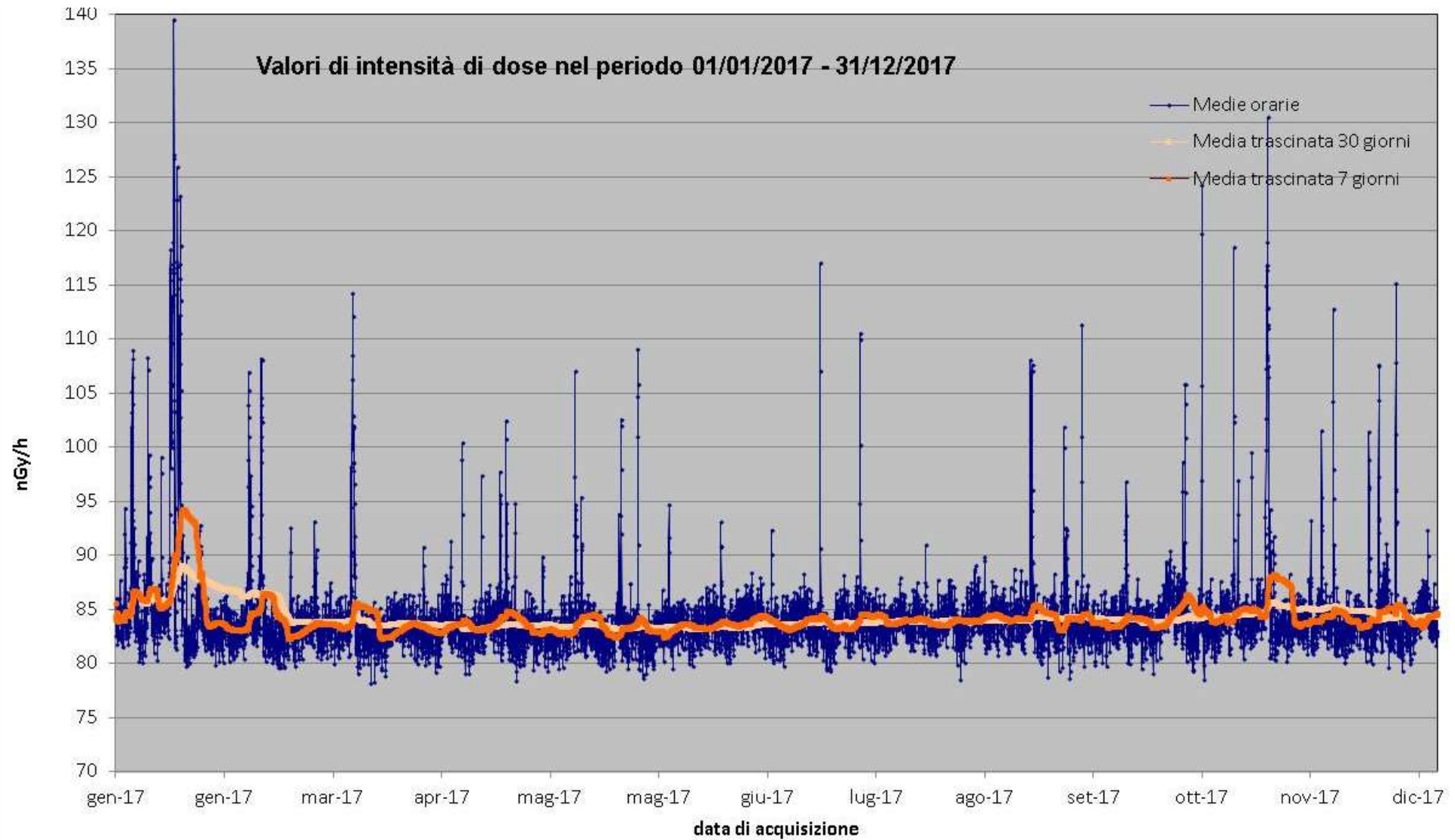


Figura 40 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

40. Stazione di Petacciato Scalo

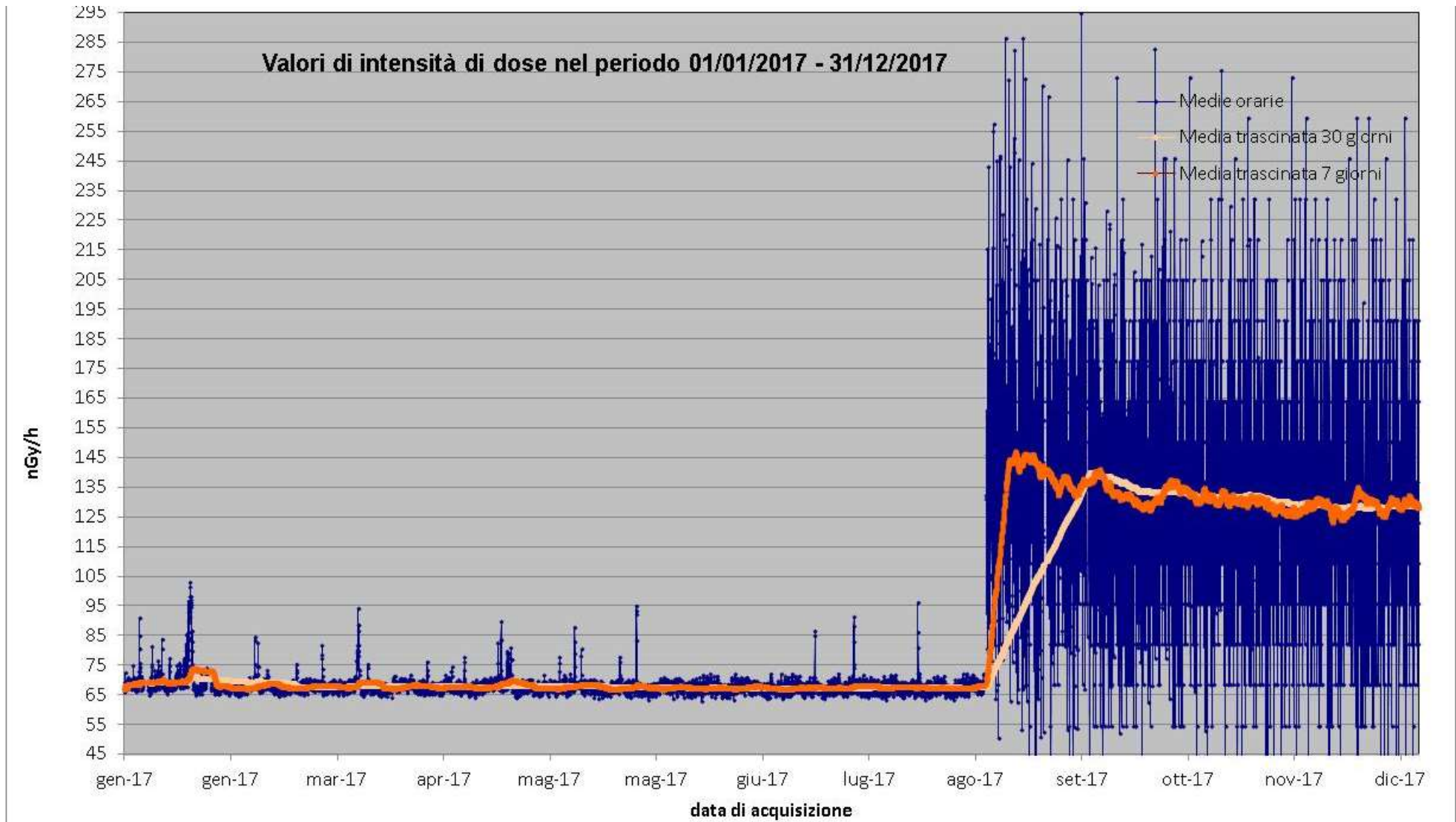


Figura 41 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). Da agosto in poi la sonda presenta un malfunzionamento strumentale.

41. Stazione di Pian del Cansiglio

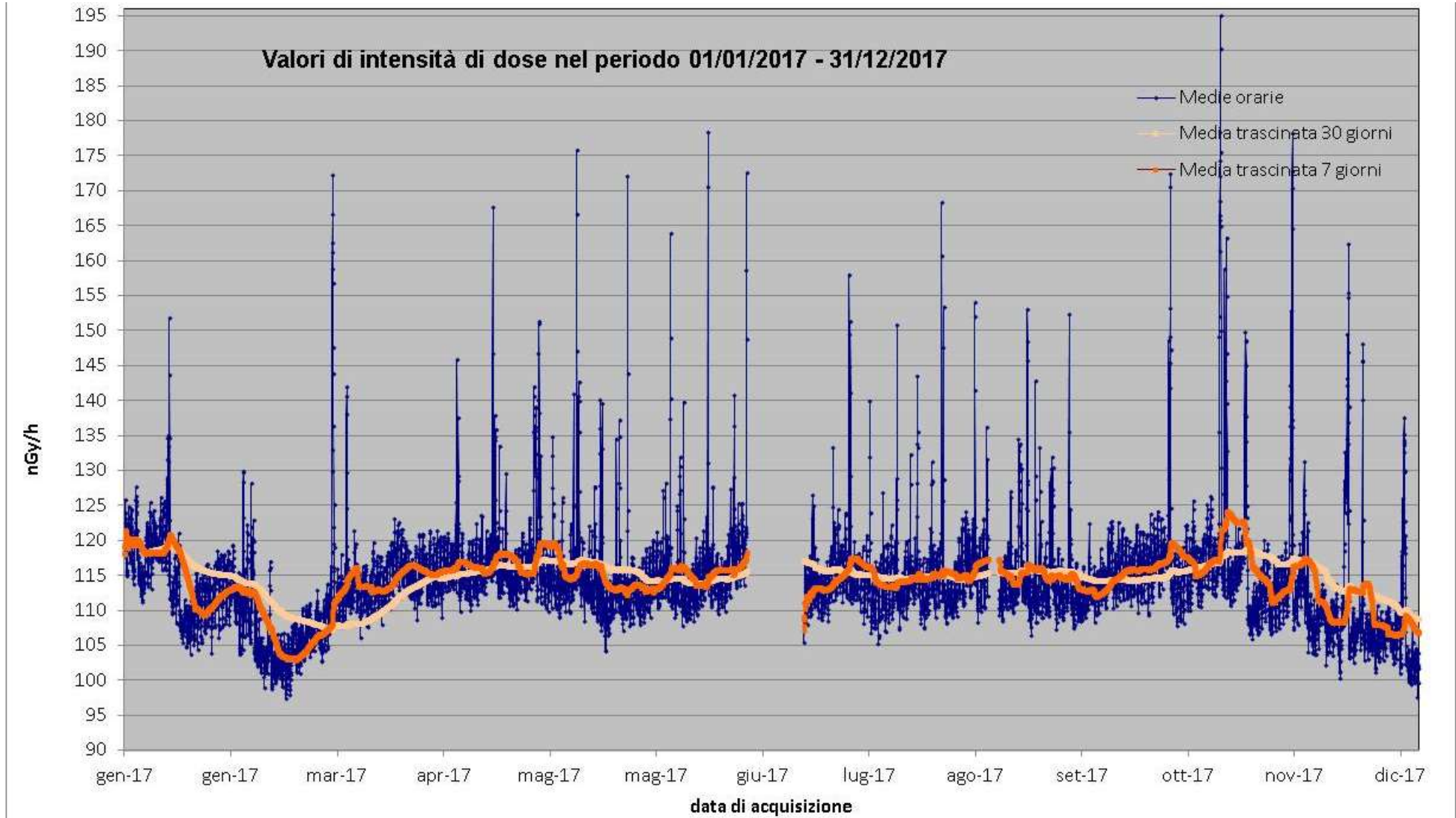


Figura 42 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

42. Stazione di Pisciotta

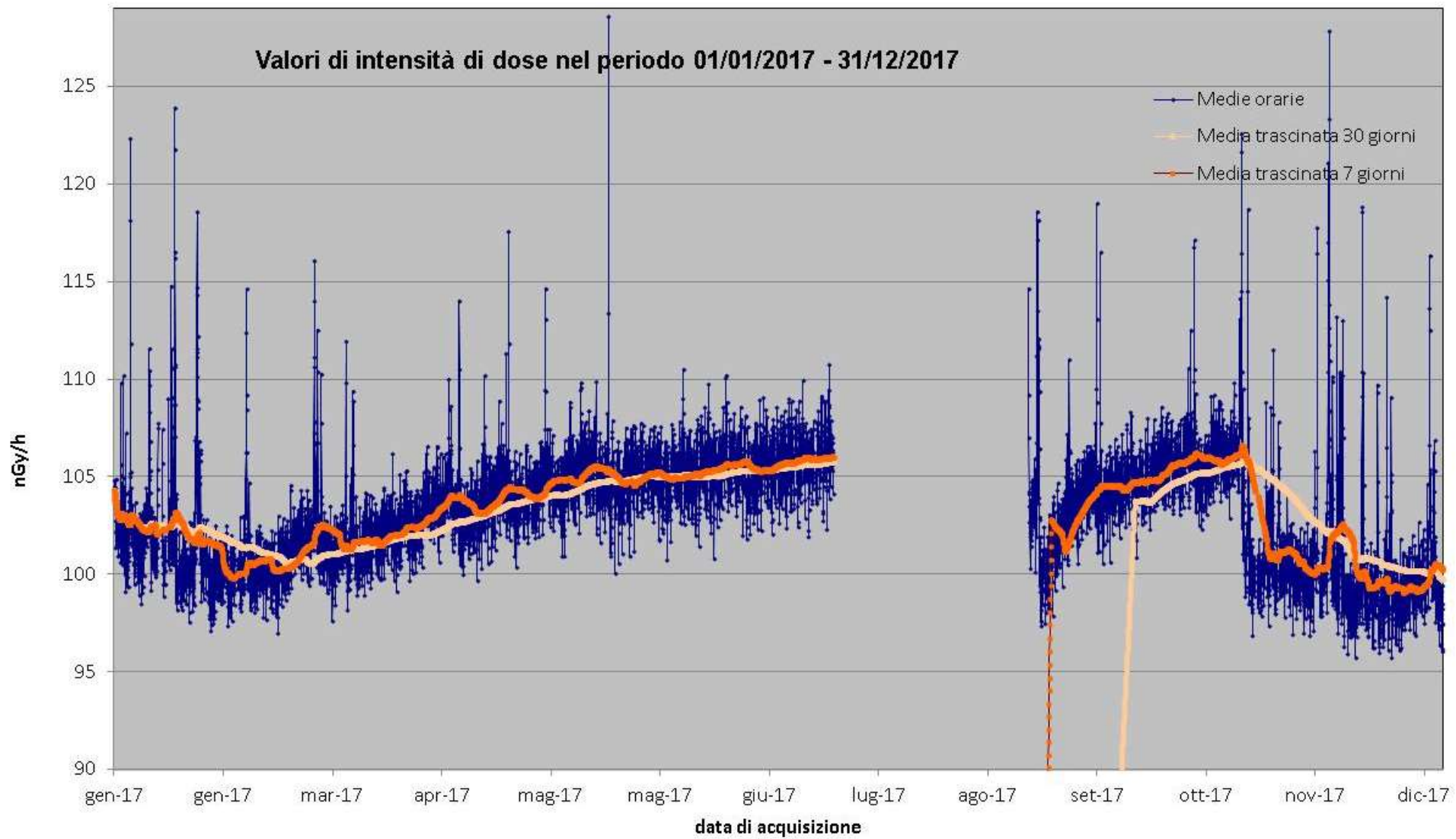


Figura 43 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

43. Stazione di Poggio Moiano

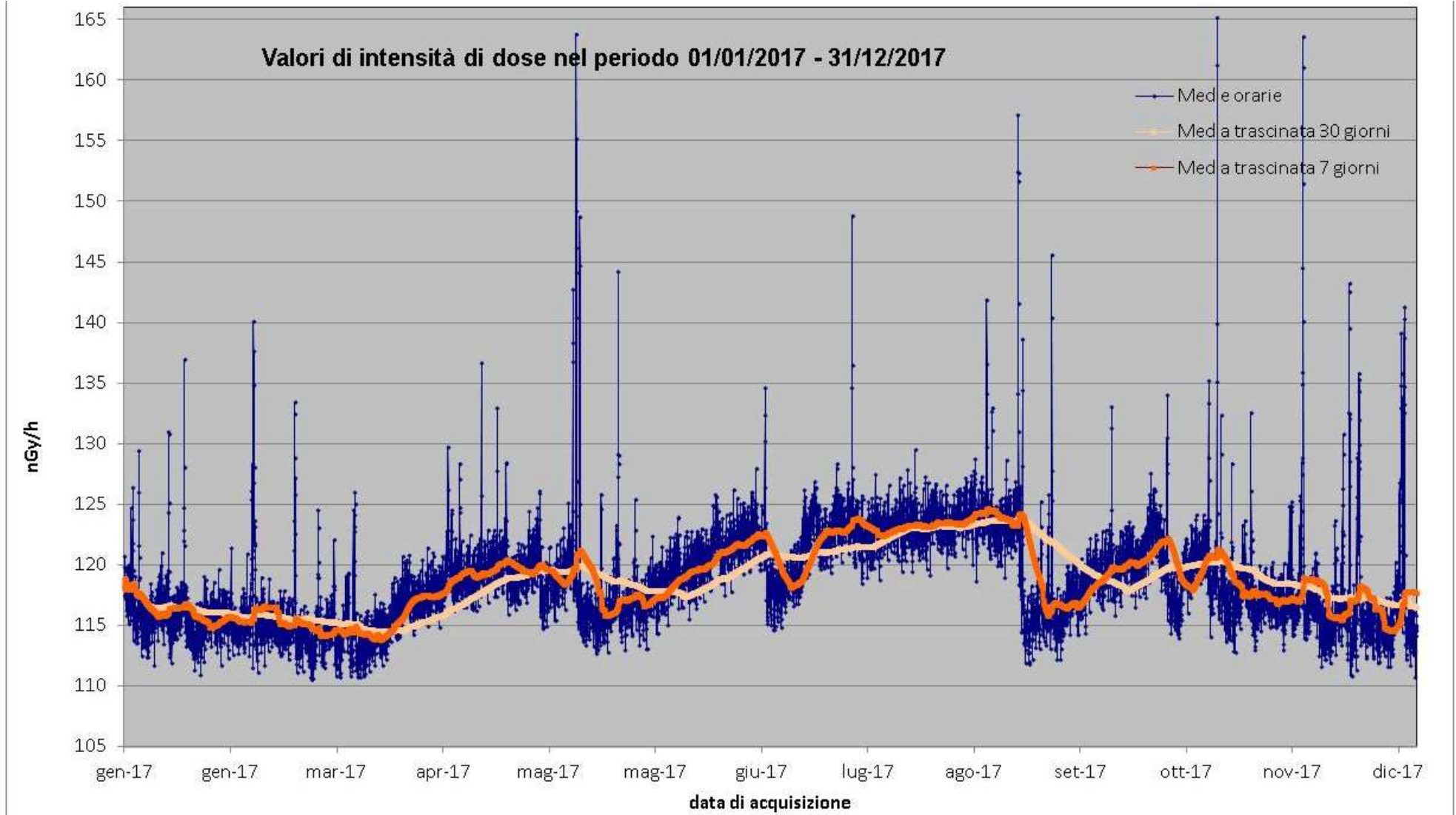


Figura 44 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

44. Stazione di Polla

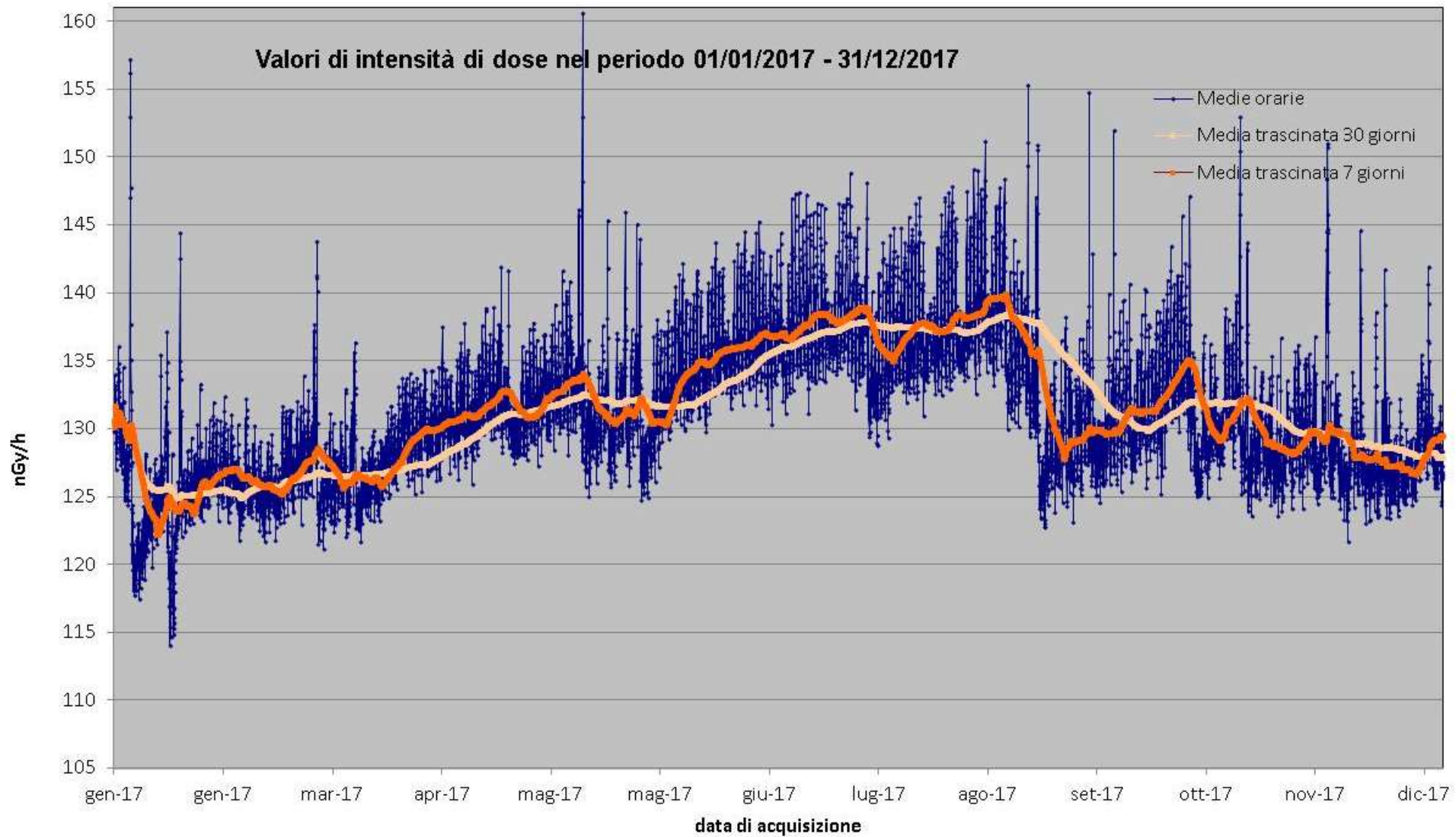


Figura 45 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

45. Stazione di Ponte in Valtellina

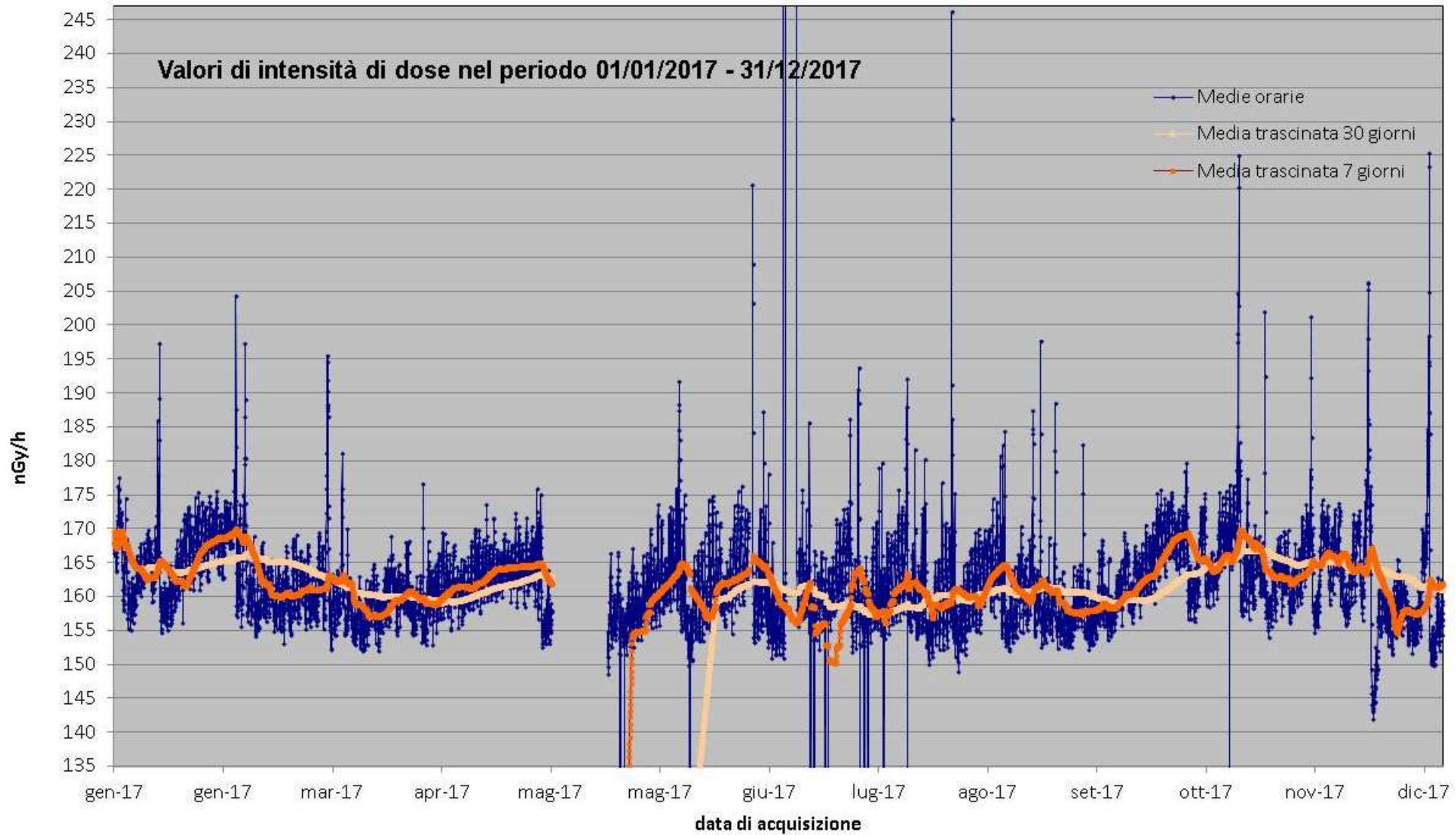


Figura 46 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

46. Stazione di Pordenone

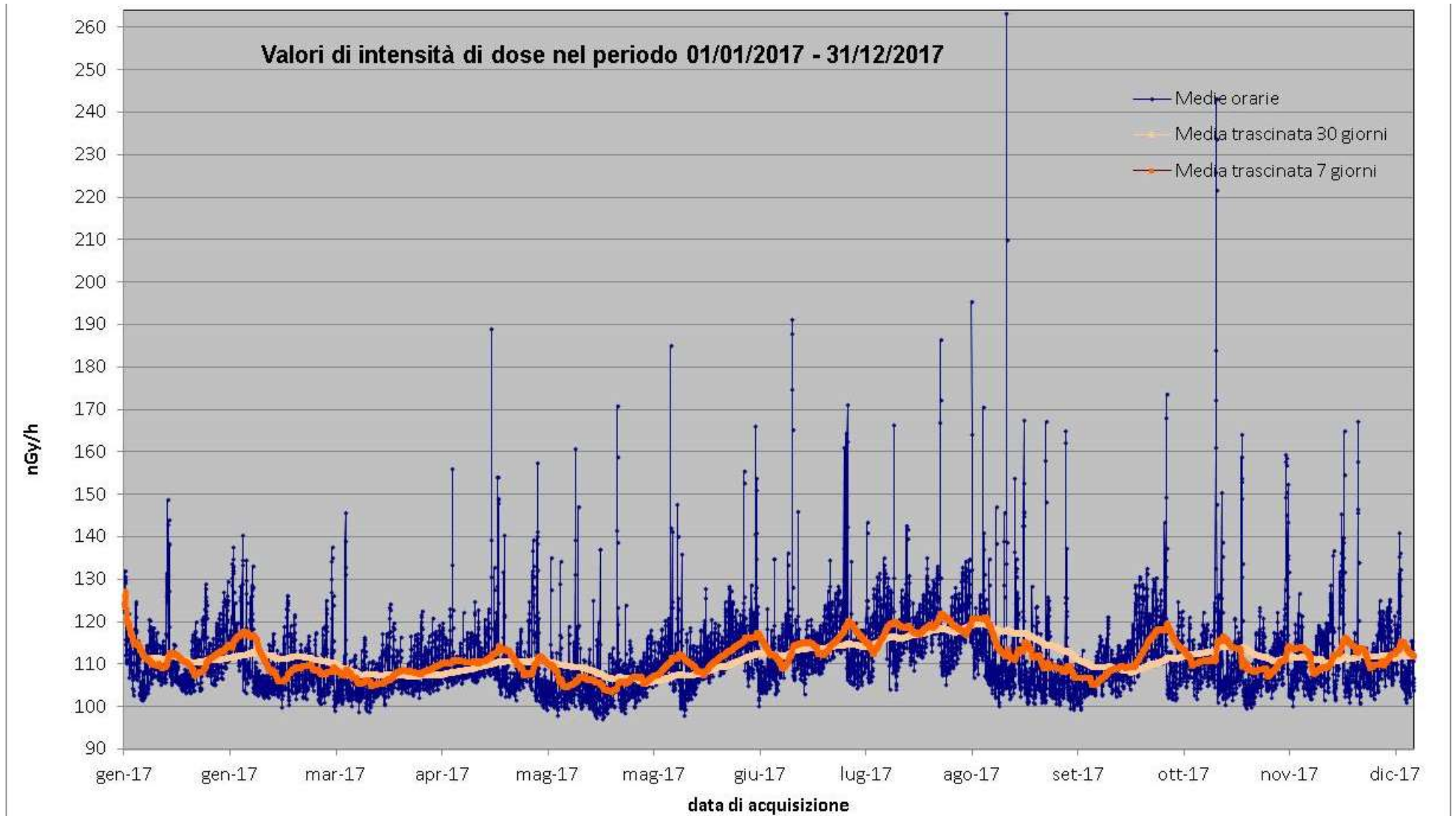


Figura 47 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

47. Stazione di Priverno

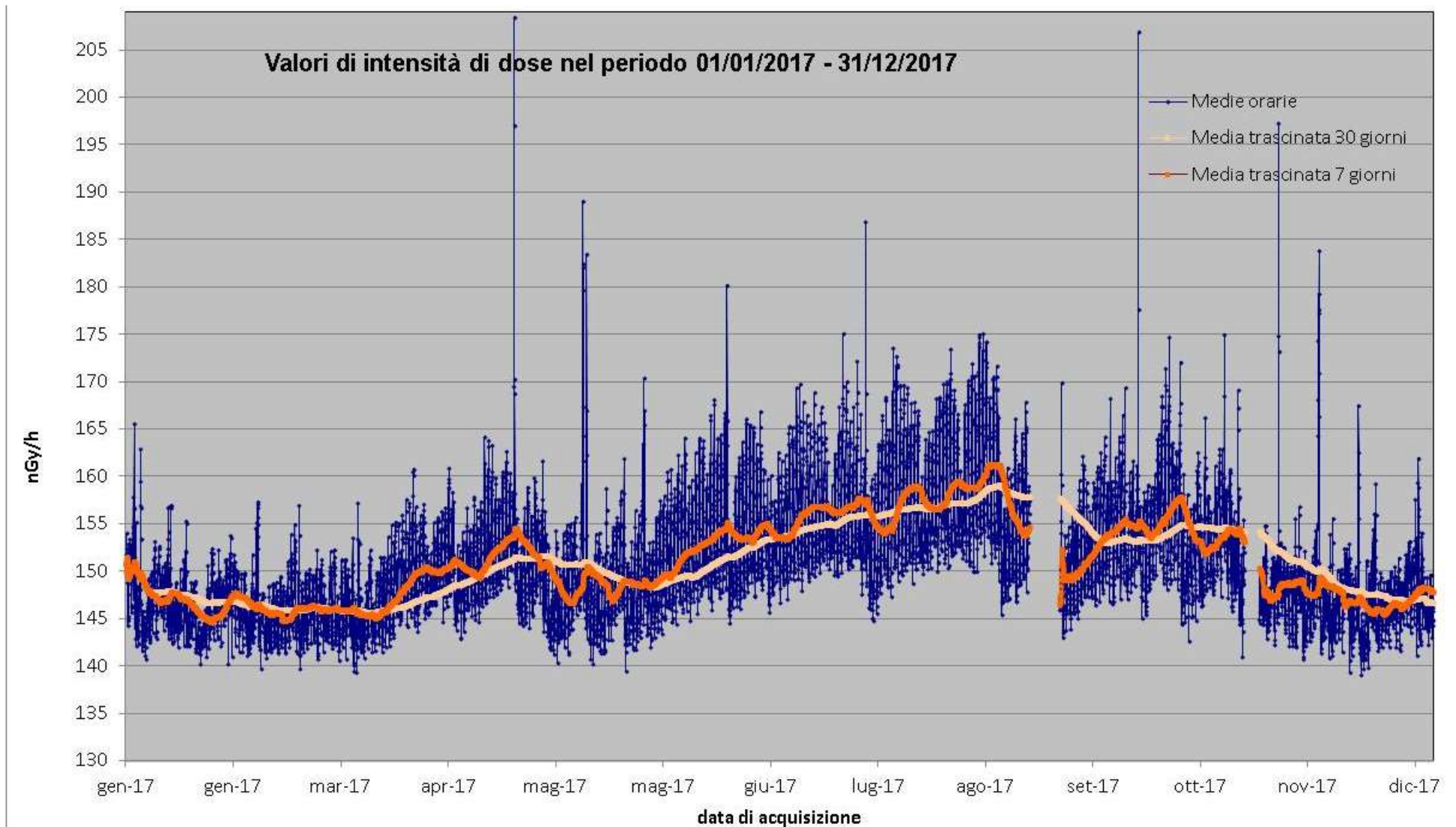


Figura 48 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

48. Stazione di Rocchetta Nervina

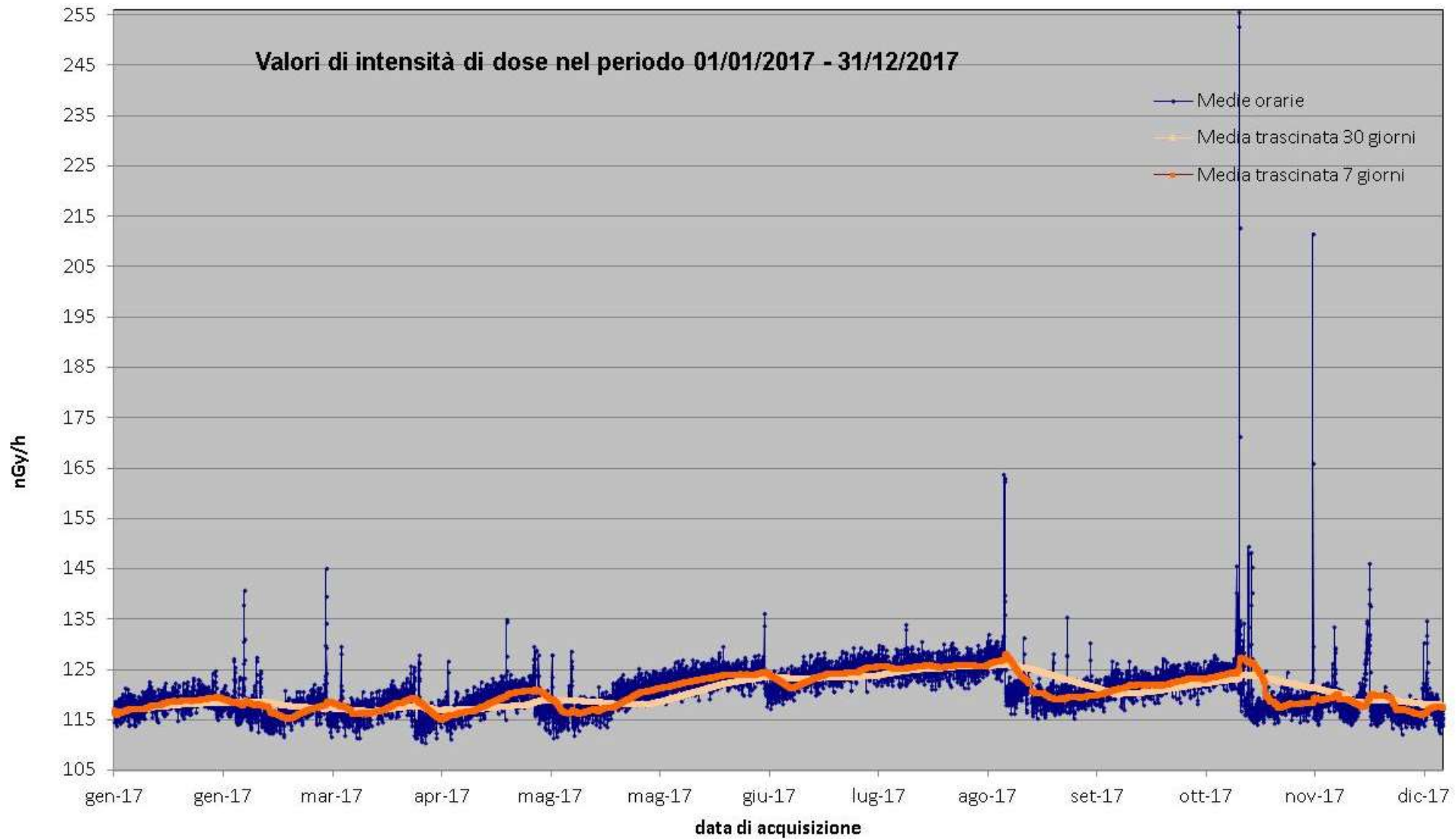


Figura 49 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

49. Roma

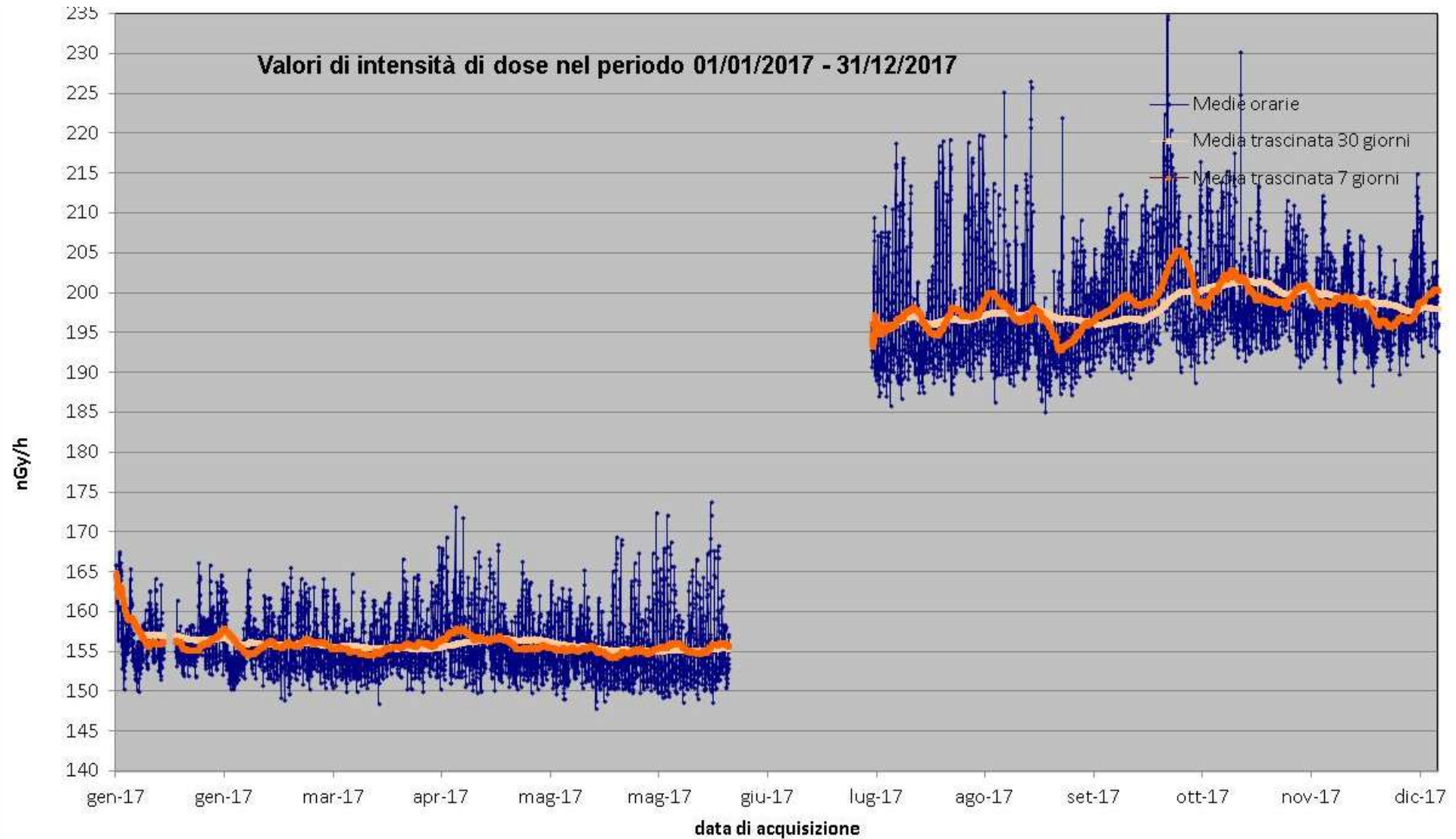


Figura 50 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). La brusca variazione nell'intensità della dose misurata è dovuta alla sostituzione della sonda che misura il Kerma in aria con una sonda che misura l'H*(10).

50. Stazione di Rovereto

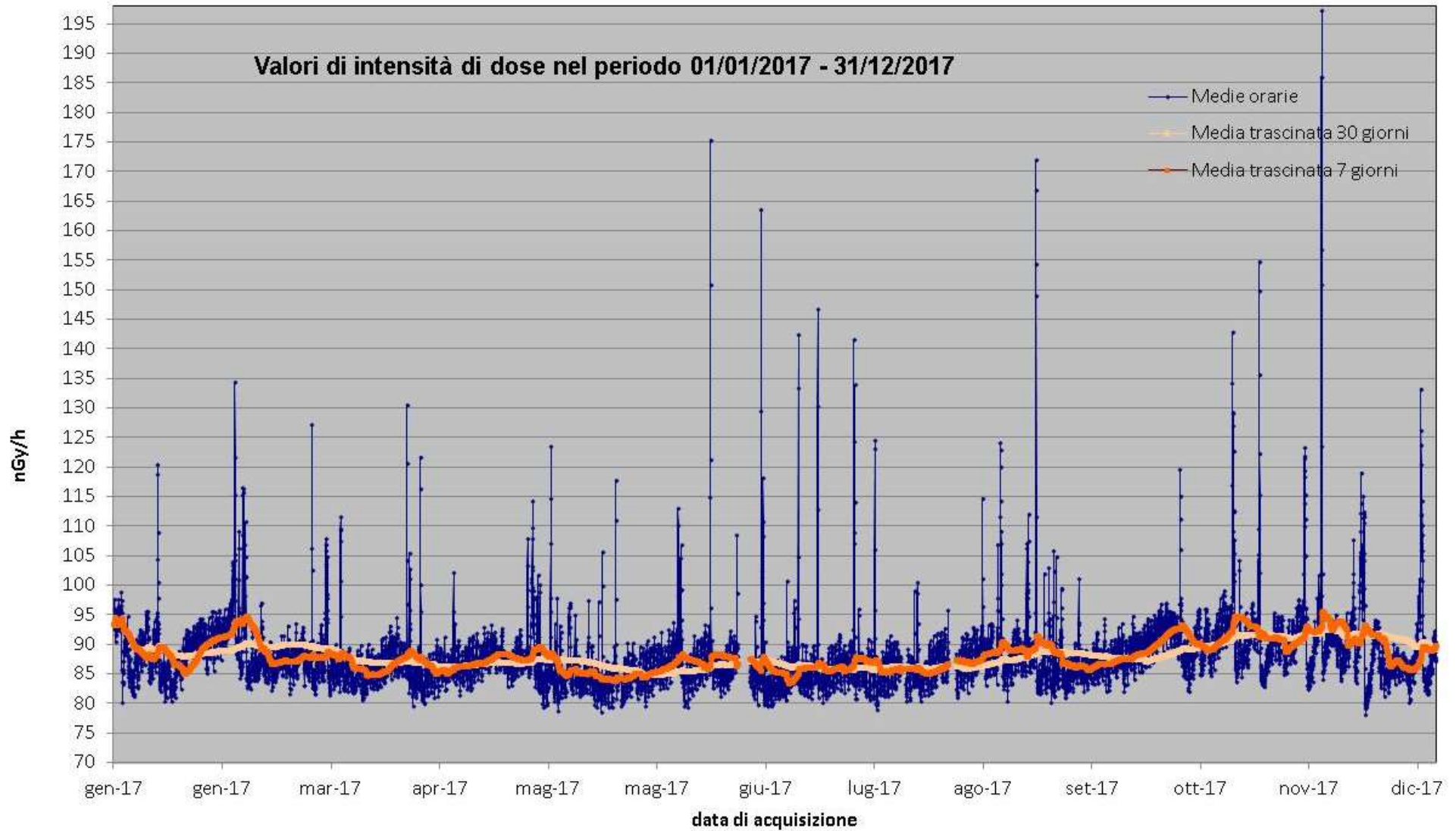


Figura 51 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

51. Stazione di San Cataldo

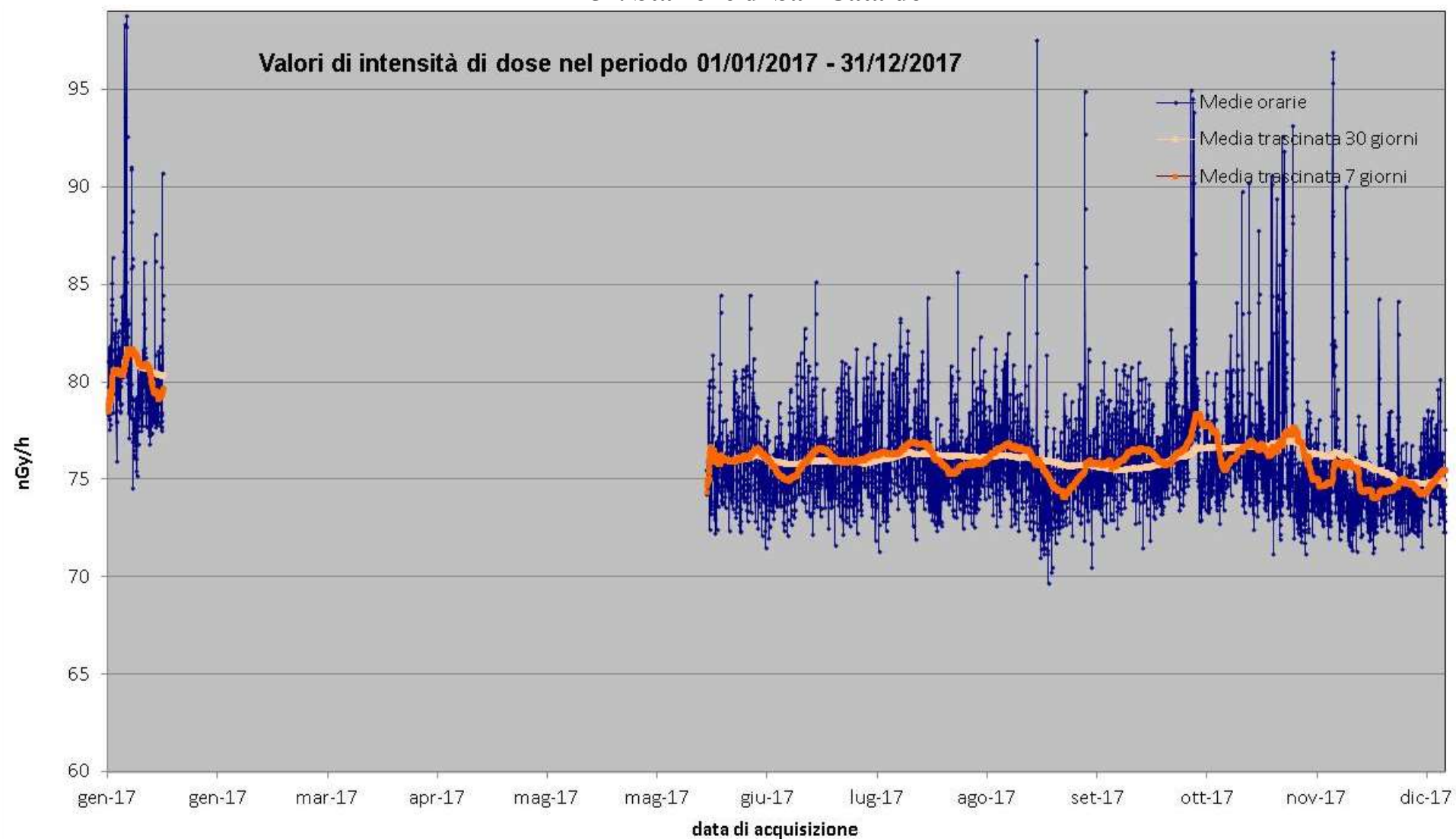


Figura 52 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

52. Stazione di Stazzano

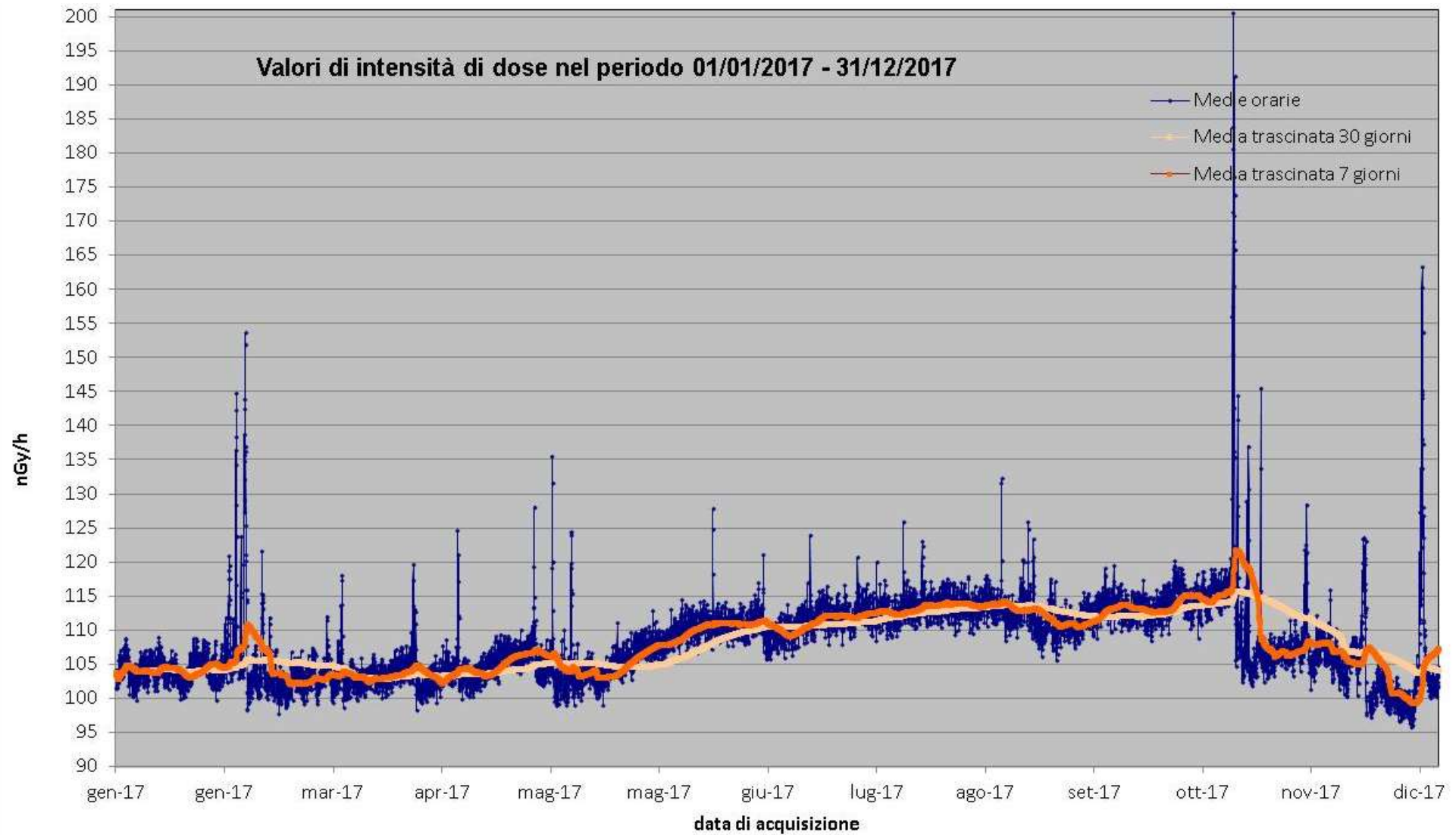


Figura 53 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

53. Stazione di Tarvisio

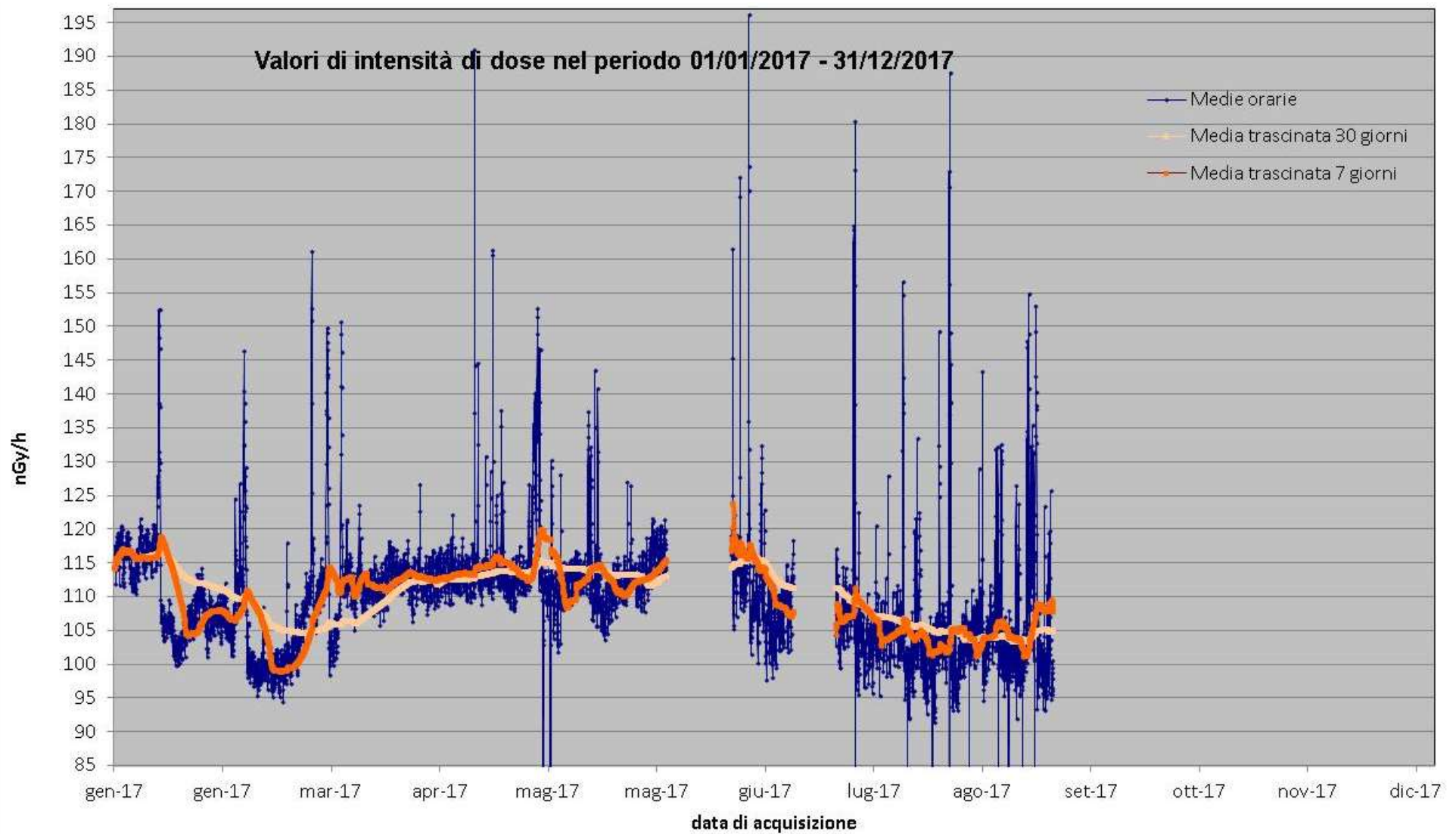


Figura 54 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

54. Stazione di Tuscania

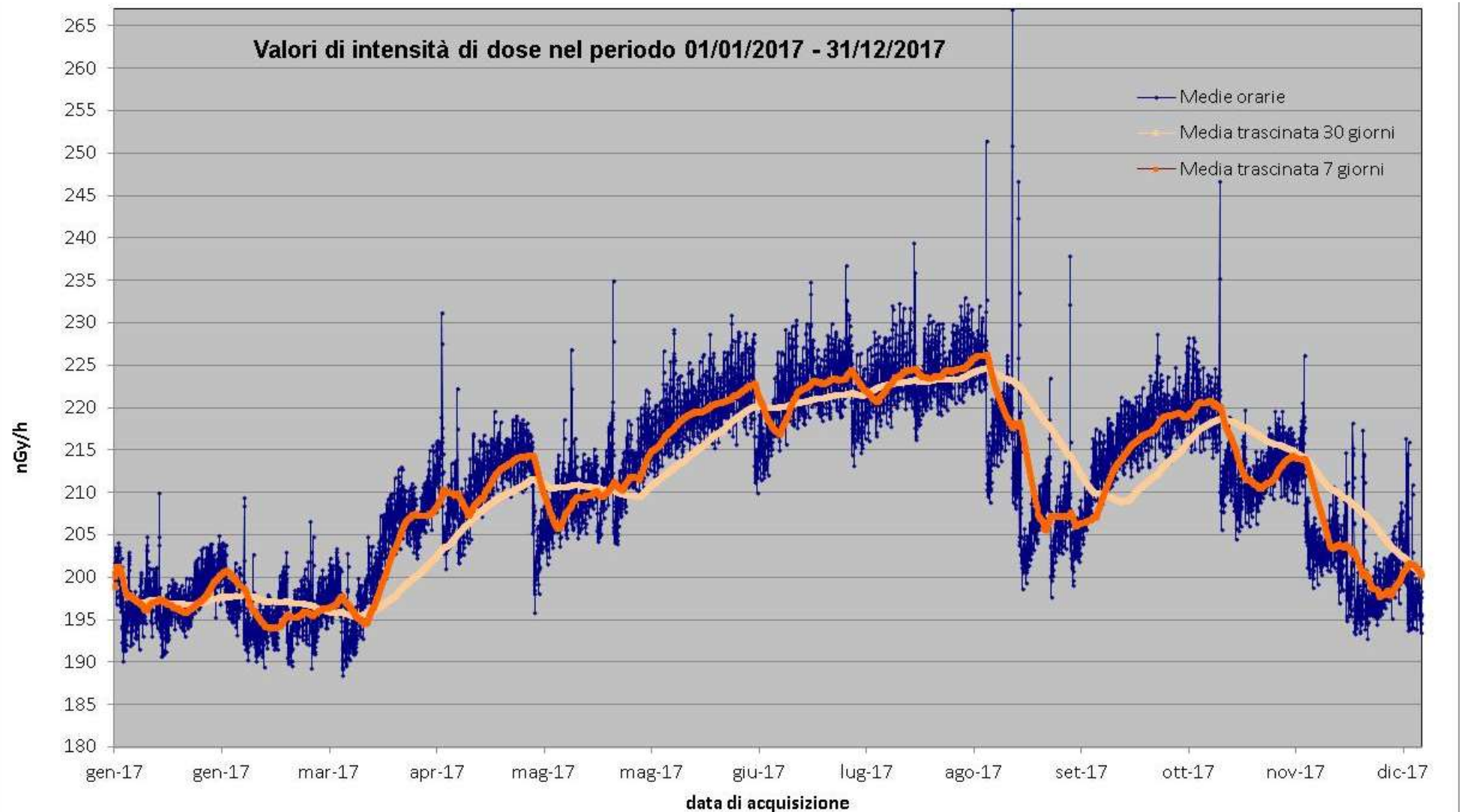


Figura 55 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione). Le grosse fluttuazioni nel segnale di intensità di dose sono dovute alle variazioni nella concentrazione in aria dei figli del Radon.

55. Stazione di Venezia Lido

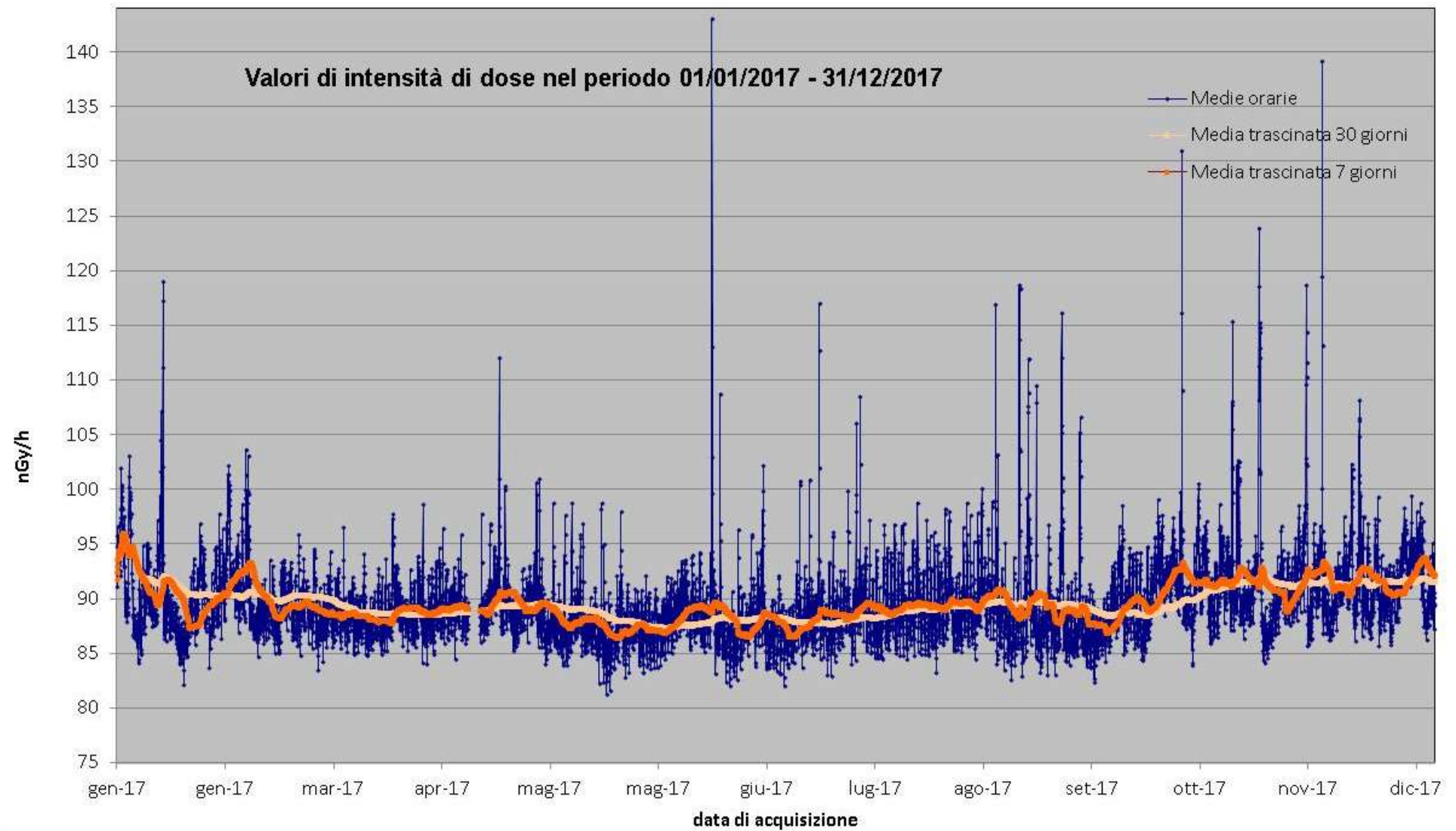


Figura 56 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

56. Stazione di Vergiate

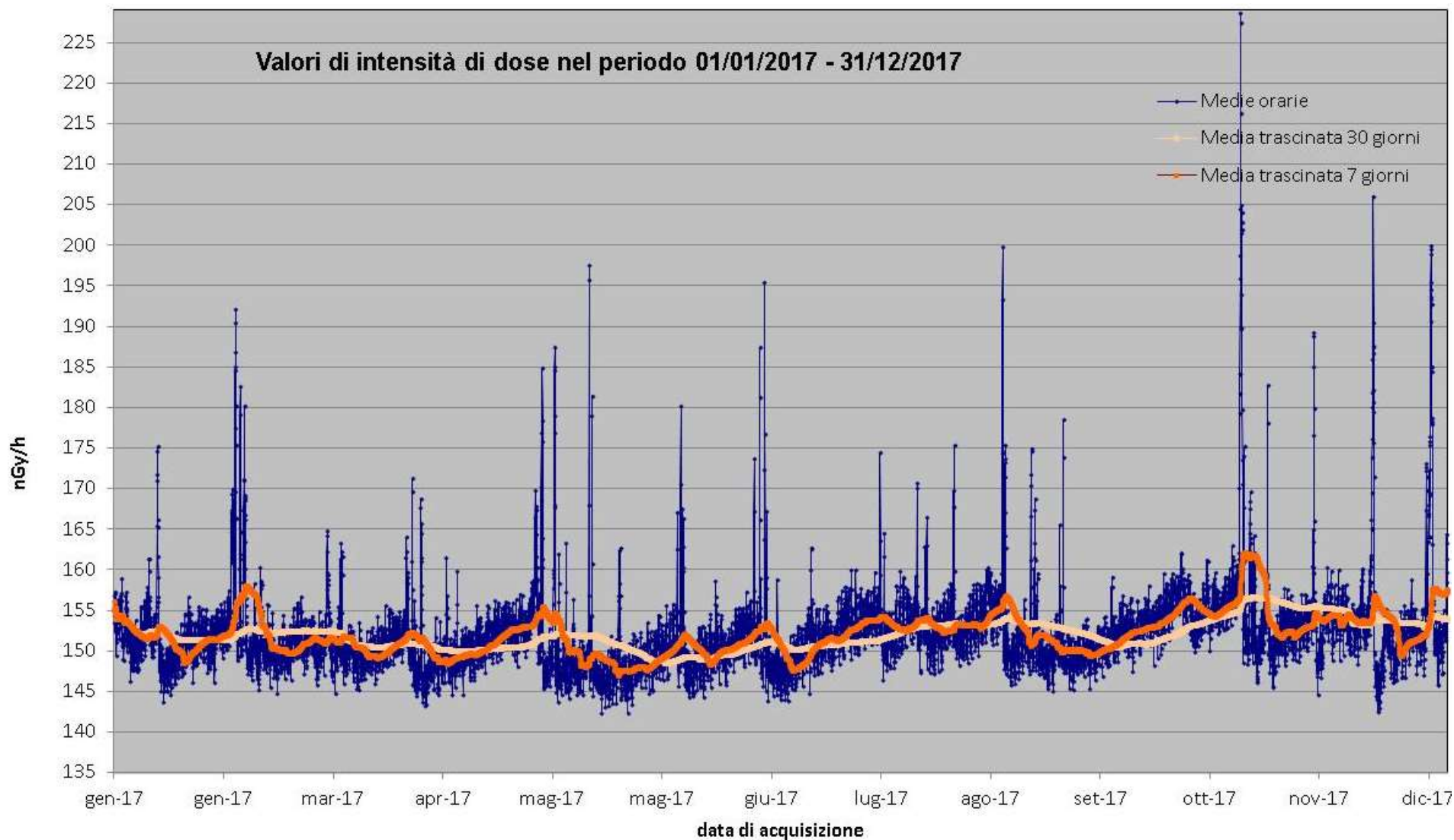


Figura 57 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

57. Stazione di Vicenza

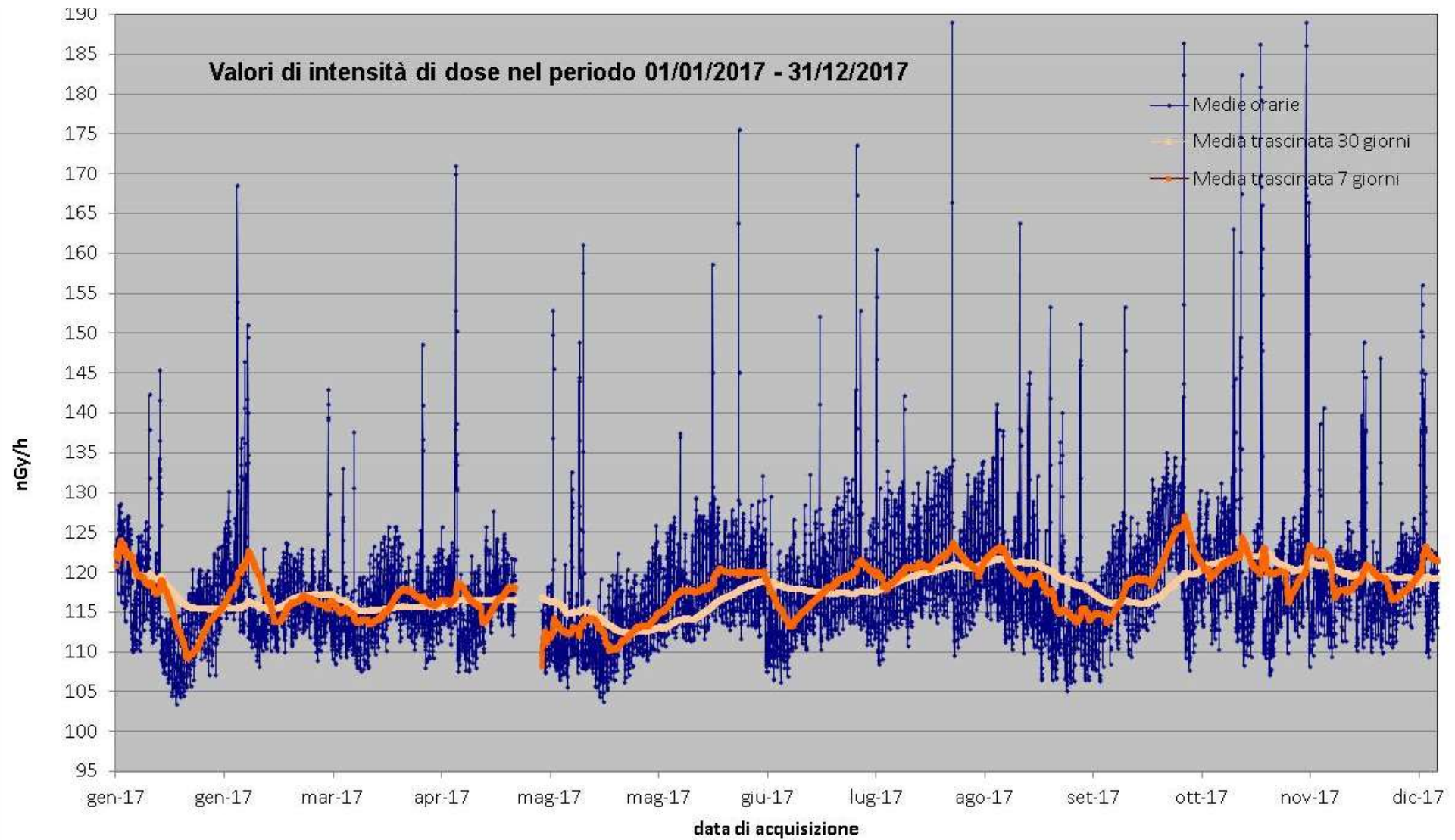


Figura 58 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

58. Stazione di Villa Potenza

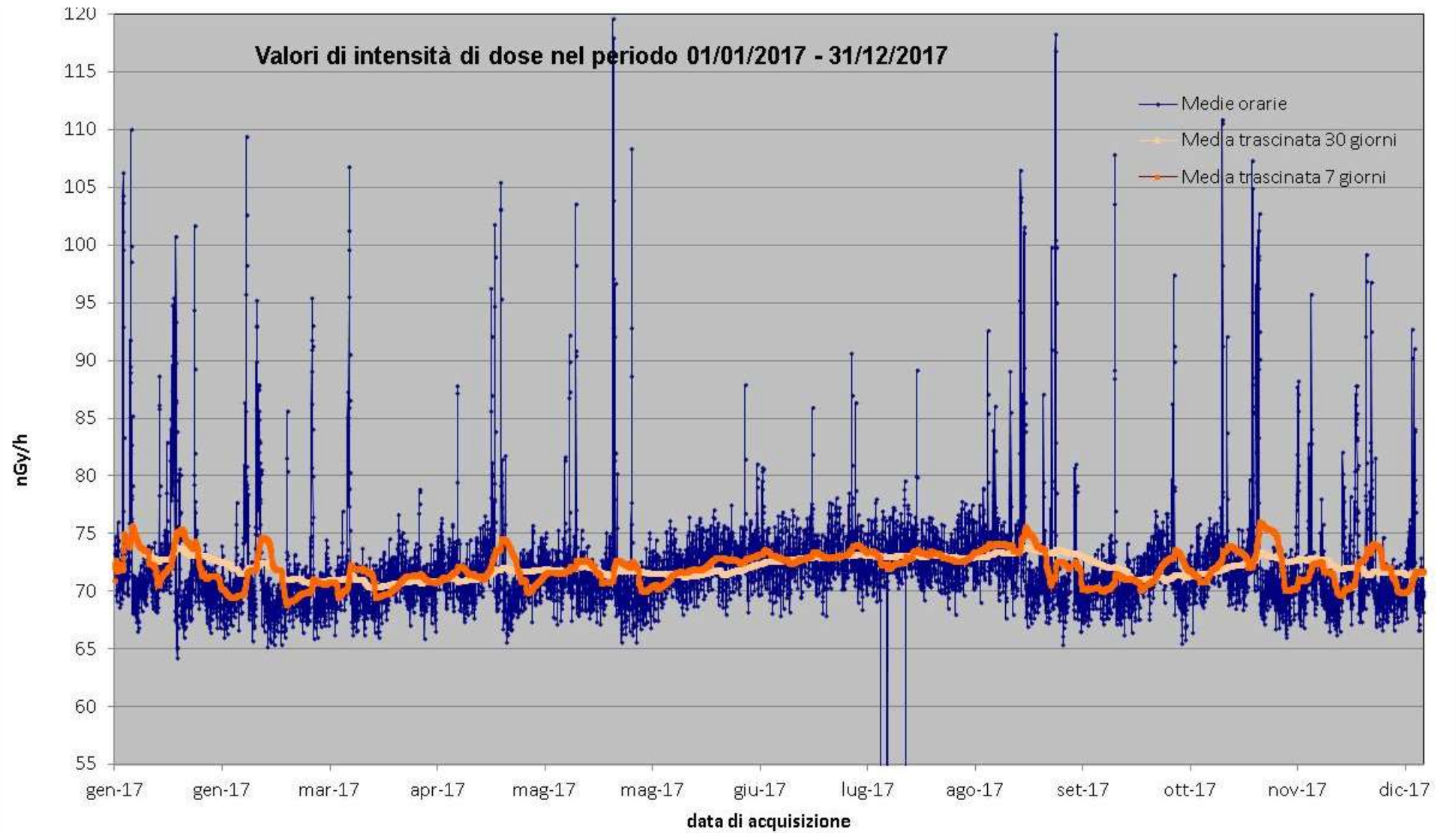


Figura 59 Valori di dose orari relativi all'anno solare 2017 (linea blu). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 168 periodi (corrispondenti ad una settimana - linea rosa). Media mobile semplice dei valori di dose orari a 720 periodi (corrispondenti ad un mese - linea arancione).

