

D.M. 16 maggio 1996

Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono

G.U. 13 luglio 1996, n. 163.

stato: si veda nota

nota. decreto abrogato "a decorrere dalla data di entrata in vigore dei pertinenti decreti emanati ai sensi dell'art. 4, comma 1" del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, secondo quanto disposto dall'art. 13, comma 2, lettera g) dello stesso D.Lgs. 351/99. Si veda anche l'art. 14, comma 2 lettera d) del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351.

Il Ministro dell'ambiente

di concerto con

il Ministro della sanità

-vista la direttiva del Consiglio 92/72/CEE del 21 settembre 1992, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana - 2^a serie speciale - n. 14 del 18 febbraio 1993, per "l'Inquinamento dell'aria provocato dall'ozono";

-vista la legge n. 146 del 22 febbraio 1994 sulle Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee (legge comunitaria 1993) ed in particolare quanto disposto dall'art. 5;

-visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 marzo 1983, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, supplemento ordinario al n. 145 del 28 maggio 1983, sui limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;

-visto il decreto del Presidente della Repubblica n. 203 del 24 maggio 1988, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, supplemento ordinario al n. 140 del 16 giugno 1988, per quanto riguarda in particolare gli articoli 3, 4 e 5;

-visto il decreto del Ministro dell'ambiente di concerto con il Ministro della sanità del 20 maggio 1991, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 126 del 31 maggio 1991, sui criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, per quanto riguarda in particolare gli articoli 3, 7 e 9; ù

-visto il decreto del Ministro dell'ambiente di concerto con il Ministro della sanità del 20 maggio 1991, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 126 del 31 maggio 1991, sui criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;

-visto il decreto del Presidente della Repubblica del 10 gennaio 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 7 del 10 gennaio 1992 "Atto di indirizzo e coordinamento in materia di sistemi di rilevazione dell'inquinamento urbano";

-visto il decreto del Ministro dell'ambiente di concerto con il Ministro della sanità del 6 maggio 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 111 del 14 maggio 1992, sulla definizione del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio, e a quanto disposto dalla circolare del Ministero dell'ambiente n. 9699/95/UL del 28 aprile 1995, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 122 del 27 maggio 1995;

-visto il decreto del Ministro dell'ambiente del 15 aprile 1994, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 107 del 10 maggio 1994, sulle norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane;

-visto il decreto del Ministro dell'ambiente di concerto con il Ministro della sanità del 25 novembre 1994 per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;

-vista la direttiva del Consiglio 91/692/CEE del 23 dicembre 1991, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. L 377/48 del 31 dicembre 1991, per la "Standardizzazione e la razionalizzazione delle relazioni relative all'attuazione di talune direttive concernenti l'ambiente";

-vista la legge n. 146 del 12 aprile 1995, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, supplemento ordinario al n. 99 del 29 aprile 1995, che ratifica il protocollo alla Convenzione 1979 sull'inquinamento transfrontaliero concernente il controllo delle emissioni dei

composti organici volatili e dei loro flussi transfrontalieri, Nazioni Unite, Commissione economica per l'Europa, Ginevra, 1991;

-considerando che l'inquinamento da ozono e da altri ossidanti fotochimici costituisce un grave problema sanitario ed ecologico sia a livello locale sia nel quadro del trasporto transfrontaliero a lunga distanza;

-considerando che è necessario attivare un programma nazionale di sorveglianza dell'inquinamento fotochimico, in armonia con analoghi programmi internazionali e comunitari, anche ai fini del controllo degli effetti dei programmi di riduzione delle emissioni di ossidi di azoto e di composti organici volatili avviati rispettivamente con i Protocolli di Sofia del 31 ottobre 1988 e di Ginevra del 18 novembre 1991;

decreta:

Art.1 Finalità e definizioni.

1. Il presente decreto ha lo scopo di instaurare un sistema di sorveglianza, di scambio di informazioni, di gestione degli stati di attenzione e di allarme per la popolazione finalizzato al controllo dell'inquinamento da ozono.

2. Ai fini del presente decreto si intende per:

a) livello per la protezione della salute: la concentrazione di ozono, pari al valore indicato all'allegato I, punto 1, che non deve essere superata ai fini della protezione della salute umana, in caso di episodi prolungati di inquinamento;

b) livello per la protezione della vegetazione: la concentrazione di ozono, pari al valore indicato all'allegato I, punto 2, oltre il quale la vegetazione può subire danni;

c) livello per l'informazione alla popolazione (o di attenzione): la concentrazione di ozono, pari al valore indicato all'allegato I, punto 3, oltre il quale si possono verificare effetti limitati e transitori per la salute umana, in caso di esposizione anche di breve durata di gruppi di soggetti particolarmente sensibili;

d) livello di allarme: la concentrazione di ozono, pari al valore indicato all'allegato I, punto 4, oltre il quale esiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione anche di breve durata;

e) stato di attenzione o di allarme per l'inquinamento fotochimico: una situazione di inquinamento determinata dalla presenza di concentrazioni di ozono pari o superiore ai livelli di attenzione e di allarme;

f) composti organici volatili (COV): specie chimiche organiche, di natura sia antropogenica che biogenica che, nelle normali condizioni ambientali, hanno una tensione di vapore sufficientemente elevata da consentirne la presenza in fase gassosa;

g) composti organici volatili precursori dell'inquinamento fotochimico (COV-Ox): COV caratterizzati da un elevato potenziale di formazione di ossidanti fotochimici, come definito nell'annesso IV del protocollo alla Convenzione 1979 sull'inquinamento transfrontaliero concernente il controllo delle emissioni dei composti organici volatili e dei loro flussi transfrontalieri, ratificato con legge n. 146 del 12 aprile 1995, in presenza di ossidi di azoto e per azione della luce solare.

Art.2 Sistema finalizzato al controllo dell'inquinamento da ozono e soggetti responsabili.

1. Il sistema finalizzato al controllo dell'inquinamento da ozono di cui all'art. 1 è strutturato sui livelli nazionale, regionale e provinciale e locale sulla base delle competenze in materia di inquinamento atmosferico attribuite rispettivamente alle amministrazioni centrali, alle Regioni, alle Province e ai Comuni, conformemente a quanto specificato all'art. 7 e all'art. 9 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 sui criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria e all'art. 3 del decreto ministeriale del 6 maggio 1992.

(IL Dm 20/5/91 è stato abrogato dall'art-13 DLgs 351/99)

2. Le funzioni di raccolta dei dati e l'invio dei dati e delle sintesi statistiche agli organi nazionali competenti sono svolte dai livelli regionali, provinciali e locali.

3. La gestione degli stati di attenzione e di allarme e in particolare la diffusione di informazioni ai cittadini, è a cura delle autorità competenti ai sensi del decreto ministeriale 15 aprile 1994.

4. Le funzioni di raccolta ed elaborazione delle informazioni a livello nazionale sono svolte dal Ministero dell'ambiente. La valutazione igienico sanitaria dei dati raccolti e le informazioni di carattere sanitario da diffondere sono di competenza del Ministero della sanità.

5. Il corretto funzionamento della rete e i programmi per il controllo di qualità dei dati sono assicurate dagli organi tecnici e dai laboratori afferenti al Sistema nazionale di controllo e assicurazione di qualità dei dati di cui al decreto ministeriale del 6 maggio 1992.

6. Il Ministero dell'ambiente trasmette alla Commissione europea le informazioni richieste dalla direttiva 91/692/CEE nei tempi, con la frequenza di aggiornamento ed i formati stabiliti dalla Commissione stessa.

Art.3 Reti di misura e indagini.

1. La rete nazionale per il controllo dell'inquinamento da ozono è costituita nell'ambito delle reti realizzate conformemente al disposto del decreto ministeriale 20 maggio 1991 e sulla base di quanto previsto nel presente decreto.

2. Le Regioni e le Province autonome, nel quadro della struttura delle reti di stazioni prescritta nell'allegato al decreto ministeriale 20 maggio 1991 sui criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria per le aree urbane e industriali, individuano le stazioni costituenti la rete di cui al comma 1.

3. Nella rete sono incluse: le stazioni di misurazione delle concentrazioni di ozono e di eventuali altri inquinanti di origine fotochimica; le stazioni che misurano gli inquinanti precursori dell'ozono, sia con metodi automatici che tramite campionamenti e analisi in laboratorio; le stazioni di tipo meteorologico.

4. Nella rete possono essere incluse anche le stazioni appartenenti a istituti di ricerca, enti di servizio e soggetti privati. Le amministrazioni regionali e provinciali adottano i provvedimenti necessari per assicurare il flusso dei dati anche da queste stazioni.

5. Le Regioni comunicano al Ministero dell'ambiente e al Ministero della sanità l'elenco aggiornato delle stazioni individuate, di cui ai precedenti punti 3 e 4, con le informazioni indicate all'art. 3 del citato decreto ministeriale 20 maggio 1991 nonché la descrizione della zona in cui operano le stazioni stesse. Il primo elenco delle stazioni afferenti alla rete nazionale deve essere inviato entro il 31 dicembre 1996.

6. Le Regioni trasmettono i risultati di eventuali studi sperimentali e campagne di misura relativi all'ozono, agli inquinanti di origine fotochimica e ai COV precursori, attuati conformemente al comma 3 dell'allegato II. Le Regioni e le Province autonome tengono conto, ai fini della redazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, dei risultati di tali studi e campagne.

7. Il Ministero dell'ambiente, d'intesa con il Ministero della sanità e con le Regioni e le Province interessate, individua le eventuali modifiche o integrazioni da attuare ai fini della realizzazione di una rete atta a rappresentare l'andamento e la distribuzione dell'inquinamento fotochimico sull'intero territorio nazionale, conformemente ai criteri esposti all'allegato II.

Art.4 Metodo di misura.

1. Ai fini del presente decreto, per la misura delle concentrazioni di ozono il metodo di riferimento è quello riportato nell'allegato III.

2. Potranno essere utilizzati altri metodi di misura, purché un laboratorio preposto alla garanzia di qualità dei dati certifichi l'equivalenza del metodo con quello di riferimento, sulla base dei criteri stabiliti dal CENIA.

3. Con appositi decreti del Ministero dell'ambiente, di concerto con il Ministero della sanità, saranno stabiliti i metodi ed i protocolli di misura degli inquinanti non oggetto di precedente normativa.

Art.5 Stati di attenzione e di allarme - Informazioni alla popolazione.

1. Le autorità individuate nell'art. 9 del decreto ministeriale del 20 maggio 1991 sui criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria, devono, ciascuno per le proprie competenze, predisporre un sistema permanente di monitoraggio, di valutazione dei dati e di gestione degli stati di attenzione e di allarme per l'inquinamento da ozono.

2. In caso di raggiungimento di concentrazioni prossime ai livelli di attenzione o di allarme, l'autorità competente valuta, in base alla rappresentatività delle stazioni e alla situazione meteorologica, l'opportunità di costatare lo stato di attenzione e di allarme. Lo stato di attenzione o di allarme deve essere comunque dichiarato al raggiungimento dei livelli indicati nell'allegato I, con le modalità prescritte nel decreto ministeriale del 15 aprile 1994.

3. In caso di constatazione di uno stato di attenzione o di allarme, l'autorità competente deve informare la popolazione, secondo i criteri indicati nell'allegato IV, punto 1.

4. L'autorità competente comunica al Ministero dell'ambiente ed al Ministero della sanità le informazioni sui provvedimenti adottati e sulle modalità di informazione della popolazione, come previsto dal successivo art. 6, comma 2.

Art.6 Comunicazione dei livelli di inquinamento.

1. Le Regioni sono tenute a redigere un rapporto annuale, per i dati relativi al periodo di riferimento 1° gennaio 31 dicembre, conformemente all'allegato V, punto 2 e a trasmetterlo al Ministero dell'ambiente e al Ministero della sanità, entro il 30 aprile di ciascun anno.

2. Quando i livelli di attenzione o di allarme sono superati nel corso di un mese di calendario, le Regioni assicurano che i superamenti siano comunicati al Ministero dell'ambiente e al Ministero della sanità entro i primi quindici giorni del mese successivo, conformemente a quanto indicato nell'allegato V, punto 1.

Art.7 Gruppo di valutazione.

1. Il Ministero dell'ambiente, di concerto con il Ministero della sanità, nell'ambito delle competenze della Commissione per i sistemi di controllo della qualità dell'aria, istituita in base all'art. 6 del decreto ministeriale del 20 maggio 1991 sui criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, provvede a istituire un gruppo di valutazione delle informazioni raccolte, di cui agli articoli 3, 5 e 6.

ALLEGATO I

Livelli per la concentrazione di ozono nell'aria

La misurazione delle concentrazioni deve essere effettuata in modo continuo. I valori sono espressi in mg/03m³. Il volume deve essere riferito alle condizioni standard di 293 °K di temperatura e di 101,3 kPa di pressione.

1. Livello per la protezione della salute: 110 mg/m³ per il valore medio su 8 ore.

La media è "mobile trascinata": è calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori orari relativi agli intervalli h/h-8 [1].

Deve essere assicurato al minimo il calcolo di medie mobili, con parziale sovrapposizione, calcolata 4 volte al giorno sulla base degli 8 valori orari relativi agli intervalli: 00 - 08, 08 - 16, 12 - 20, 16 - 24 (ore solari).

2. Livello per la protezione della vegetazione:

200 mg/m³ per il valore medio su un'ora;

65 mg/m³ per il valore medio su 24 ore.

3. Livello di attenzione o di informazione alla popolazione: 180 mg/m³ per il valore medio su un'ora.

4. Livello di allarme: 360 mg/m³ per il valore medio su un'ora.

[1] Per semplificazione, si conviene di indicare dove necessario tali intervalli con l'ora h finale dell'intervallo stesso: il dato delle ore 16 è relativo al periodo 08 - 16, ecc.

ALLEGATO II

Sorveglianza delle concentrazioni di ozono

1. Finalità del monitoraggio.

Gli scopi della misurazione delle concentrazioni di ozono sono:

la valutazione del rischio di esposizione individuale delle persone, quanto più precisa possibile, a valori superiori al livello di protezione della salute;

la valutazione della esposizione della vegetazione (foreste, vegetazione spontanea, colture agrarie) in relazione al livello di rischio a danni da inquinamento;

l'identificazione e la descrizione dei processi di formazione e di trasporto dell'ozono e dei suoi precursori;

il controllo dei flussi transfontalieri.

2. Distribuzione dei punti.

Conseguentemente i punti di misurazione devono essere posti in siti rappresentativi:

dove sia presente un'alta concentrazione di persone particolarmente sensibili all'esposizione o siano presenti ecosistemi vegetali oggetto di protezione;

dove è comunque più elevato il rischio di approssimazione o di superamento dei livelli indicati nell'allegato I;

dove sia possibile la formazione di inquinanti fotochimici, data la distribuzione di sorgenti di inquinanti precursori e date le caratteristiche climatiche legate alla formazione (radiazione solare) e al trasporto (vento);

dove sia possibile il monitoraggio degli eventuali flussi transfrontalieri degli inquinanti fotochimici e dei precursori;

dove sia possibile il monitoraggio delle concentrazioni di ozono in zone interessate dall'inquinamento di fondo.

Per quanto riguarda in particolare le aree urbane e quelle industriali, i criteri generali di progettazione e di gestione delle stazioni ai fini del controllo dell'inquinamento fotochimico sono quelli già indicati nell'allegato 1 al decreto ministeriale 20 maggio 1991.

3. Studi e campagne di misura.

Nelle zone nelle quali non si dispone di informazioni sufficienti per delineare uno schema dei processi di genesi, trasformazione e trasporto dell'inquinamento fotochimico, ovvero dove non si dispone di informazioni sufficienti per delineare il livello di rischio per i recettori sensibili all'inquinamento fotochimico, le Regioni e le Province procedono a campagne a termine e a studi sperimentali atti a individuare le aree nelle quali situare le stazioni di misura rappresentative.

ALLEGATO III

Metodo di analisi di riferimento per le concentrazioni di ozono

Per la determinazione dell'ozono, il metodo di riferimento da utilizzare è il metodo dell'assorbimento UV. La normalizzazione di questo metodo è in corso presso l'ISO. Con la pubblicazione della norma da parte di questo organismo, il metodo che vi sarà descritto costituirà il metodo di riferimento del presente decreto.

Per quanto riguarda l'uso dei sistemi di misura automatizzati, fermo restando quanto contenuto nell'appendice 10 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983, valgono i seguenti criteri e accorgimenti:

- 1) la conformità delle caratteristiche di funzionamento dello strumento con quelle indicate dal costruttore - in particolare il rumore di fondo, il tempo di risposta, la linearità - deve essere verificata inizialmente sia in laboratorio che in campo. Di regola, lo strumento deve essere calibrato con un fotometro UV di riferimento, come da raccomandazione ISO;
- 2) sul campo, lo strumento deve essere calibrato a intervalli regolari (per es. ogni 23-25 ore). Inoltre la validità della taratura deve essere verificata regolarmente attraverso il funzionamento in parallelo di uno strumento calibrato come al punto 1). Se il filtro di entrata dello strumento è stato cambiato prima della taratura, questa deve avvenire dopo un periodo appropriato di esposizione del filtro (da 30 min. a più ore) alle concentrazioni di ozono nell'aria;
- 3) l'apertura della testa di campionamento deve essere protetta da pioggia o insetti, ma senza l'uso di prefiltri. La testa del tubo di campionamento deve essere situata ad una distanza da corpi verticali tale che il flusso intorno ai condotti di aspirazione non sia alterato o schermato;
- 4) il condotto di campionamento deve essere di materiale inerte (per es. vetro, PTFE, acciaio inossidabile,...) e deve essere stagno. La portata del condotto di campionamento deve essere regolarmente verificata. La distanza tra la testa di prelievo e lo strumento di analisi deve essere quanto più breve possibile e il tempo impiegato dal campione di gas per percorrere il condotto deve essere il più breve possibile (dell'ordine di pochi secondi, in presenza di NO o di altri gas reattivi). Il condotto deve essere pulito regolarmente, a seconda delle condizioni del sito; la condensazione deve essere evitata;
- 5) il campionamento non deve essere influenzato da perdite di gas dallo strumento o dal sistema di taratura. Devono essere prese tutte le precauzioni necessarie per prevenire variazioni di temperatura che provochino errori di misurazione.

ALLEGATO IV

Informazioni alla popolazione ed informazioni meteorologiche

1. Informazioni alla popolazione.

Con riferimento al decreto ministeriale 15 aprile 1994, la popolazione deve essere informata sullo stato dell'inquinamento da ozono, in tempi quanto più brevi possibile, per consentire alle persone di prendere tutte le misure di prevenzione. Attraverso i mezzi di comunicazione di massa, devono essere diffuse al pubblico almeno le informazioni seguenti:

- a) data, ora, luogo di rilevamento delle concentrazioni prossime, pari o superiori ai livelli di cui all'allegato I, punti 3 e 4;
- b) previsioni:
evoluzione probabile delle concentrazioni (miglioramento, stabilizzazione o peggioramento);
durata;
area interessata;
- c) soggetti interessati;
- d) indicazioni circa le precauzioni da adottare.

2. Nota sulle informazioni meteorologiche e climatologiche utili ai fini della valutazione della persistenza di fenomeni acuti di inquinamento atmosferico. Le informazioni sulle grandezze e i

fenomeni connessi con la avvezione/diffusione/accumulo degli inquinanti nei bassi strati utili ai fini della valutazione della persistenza di fenomeni acuti di inquinamento atmosferico sono costituite da:

i dati climatologici del territorio di interesse e di quello limitrofo, per la definizione del quadro di riferimento climatico: il confronto tra la situazione in atto e la normale climatica è il termine di riferimento per valutare anche quantitativamente la eccezionalità di un fenomeno in corso e la base per le estrapolazioni per i giorni successivi;

l'analisi del tempo e le previsioni meteorologiche sinottiche a scala nazionale e, dove possibile, a scala regionale, con riferimento sia alla circolazione generale (natura e persistenza delle configurazioni bariche) sia a specifici fenomeni (probabilità e tipo di precipitazione, copertura del cielo, vento prevalente);

le informazioni sulle proprietà diffusive dell'atmosfera dedotte dall'analisi dei campi barici a tutte le quote e dai sondaggi termodinamici: lo stato della stabilità/instabilità dell'atmosfera, l'altezza della base e lo spessore delle inversioni termiche, l'altezza dello strato di rimescolamento.

Ai fini di una valutazione dell'inquinamento fotochimico, ha particolare interesse anche la radiazione solare, connessa con la formazione degli ossidanti di origine fotochimica ed espressa come intensità della radiazione solare o come durata dell'insolazione o almeno come copertura del cielo, attuali e previste.

ALLEGATO V

Rapporti sulle concentrazioni di ozono

1. Rapporto mensile sui superamenti dei valori di attenzione e di allarme.

Il raggiungimento dei valori di attenzione e di allarme delle concentrazioni di ozono deve essere documentato in un rapporto mensile, contenente al minimo:

- a) le date in cui si sono verificati i superamenti;
- b) l'ora di inizio e la durata;
- c) la concentrazione oraria massima rilevata durante il periodo di superamento;
- d) (nel caso di superamento dei valori di allarme) analisi o ipotesi delle cause degli alti valori registrati.

2. Rapporto annuale.

Contenuti del rapporto.

Le concentrazioni misurate di ozono relativamente a ciascun periodo di riferimento 1° gennaio - 31 dicembre sono oggetto di rapporti annuali. Il rapporto deve contenere i dati sulle concentrazioni di ozono e può contenere quelli relativi ai precursori: NOx, COV precursori. La parte relativa all'ozono deve contenere al minimo i seguenti elementi:

a) la mediana, il 90° percentile, il percentile 99,9 (facoltativo) e il massimo dei valori medi su un'ora e dei valori su 8 ore rilevati durante l'anno in ciascuna stazione di misurazione;

b) il numero, la data e la durata dei periodi di superamento dei livelli:
per la protezione della salute;
per la protezione della vegetazione;
di attenzione;
di allarme.

3. Criteri di calcolo dei percentili nel periodo annuale di riferimento.

La misurazione deve essere continua.

Il calcolo del percentile deve essere effettuato sulla base dei valori effettivamente misurati, approssimati al più vicino valore intero espresso in mg/m^3 .

Affinché il calcolo dei percentili sia valido, deve essere disponibile il 75% dei valori possibili e tale percentuale deve essere per quanto possibile ripartita uniformemente nel periodo considerato per ciascun sito di misurazione. In caso contrario, deve essere specificata la consistenza della base di dati considerati.

Gli N valori disponibili sono ordinati in una serie crescente.

Il percentile P-esimo è il valore intero di rango k, dove k è calcolato dalla formula:

$$k = P/100 \times N$$