

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

LA GRANDINE

INTRODUZIONE

La grandine è una forma di precipitazione allo stato solido; più precisamente essa è composta da cristalli di ghiaccio, di dimensioni e forma variabili. Anche se solitamente la grandezza dei chicchi è uguale a quella di una nocciolina, accade spesso che raggiungano dimensioni più ragguardevoli, come di seguito illustrato.

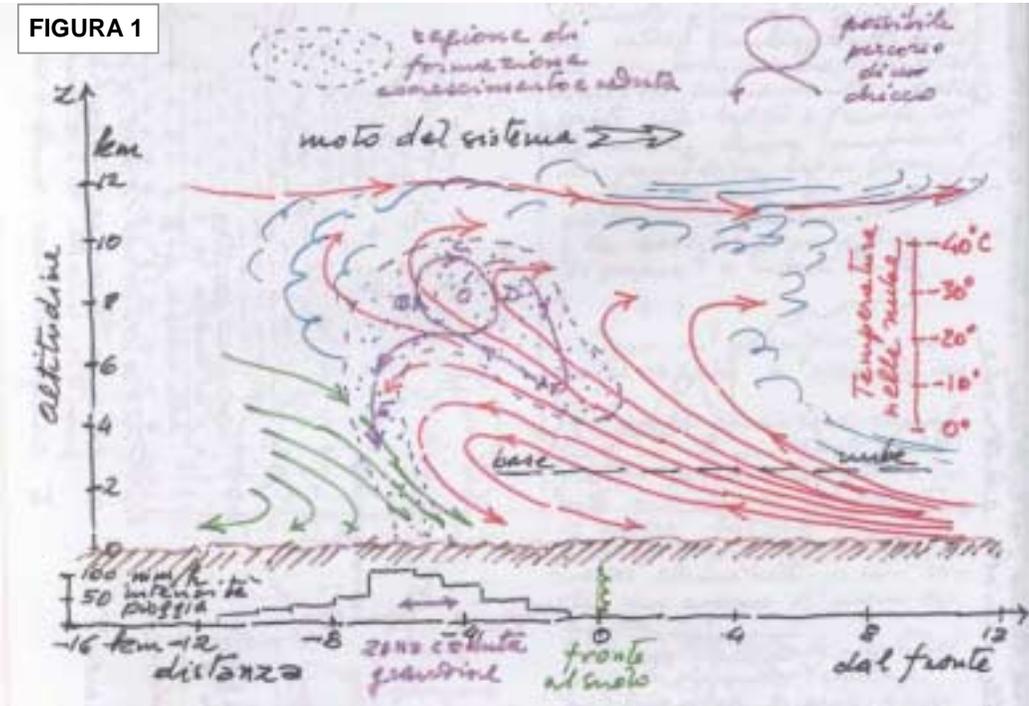
PROCESSO DI FORMAZIONE

Alle medie latitudini le precipitazioni (idrometeoriche che cadono al suolo) hanno origine dai cristalli di ghiaccio contenuti dentro le nubi, insieme alle goccioline d'acqua. In particolare i cristalli, attraverso i processi di brinamento ed aggregazione, raggiungono in tempi brevi dimensioni tali da cadere al suolo senza evaporare prima dell'impatto con il terreno. Lo stato della precipitazione (solido e/o liquido) dipende dalla temperatura degli strati atmosferici attraversati durante la caduta. Se la temperatura è ovunque negativa la precipitazione è generalmente allo stato solido (in realtà la precipitazione può arrivare sul terreno sotto forma di neve per temperature al suolo anche di +1,5 °C). Se gli ultimi strati atmosferici attraversati sono al di sopra dello zero termico, la precipitazione che in quota generalmente è allo stato solido, si scioglie ed arriva al suolo allo stato liquido (pioggia). La grandine invece, data la velocità di caduta e la massa, non viene molto influenzata dalla temperatura degli strati bassi dell'atmosfera; in estate possono infatti verificarsi grandinate. La grandine ha origine dall'accrescimento dei cristalli di ghiaccio che avviene durante il processo di brinamento; in genere essa si forma nel cumulonembo (FOTO 1, da <http://www.nimbus.it/liguria/rlm12/copertina.html>) nel quale coesistono cristalli di ghiaccio nella parte alta e goccioline sopraffuse (allo stato liquido anche se a temperature inferiori a 0°C) più abbondanti nella zona inferiore. Tale descrizione può essere ritrovata nella FIGURA 1, tratta da "Appunti di meteorologia fisica descrittiva generale", di Giorgio Fea.

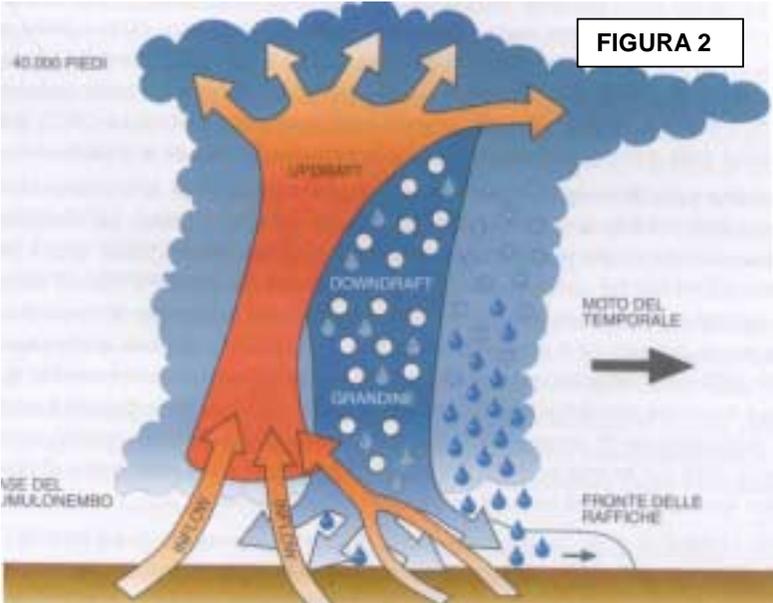


Il cristallo viene "bombardato" dalle goccioline sopraffuse durante il suo moto dentro la nube: se tale bombardamento è abbastanza forte si ha liberazione di calore e la temperatura sulla superficie del cristallo raggiunge i 0°C; pertanto una parte dell'acqua rimane allo stato liquido. Data la presenza nei cumulonembi di forti correnti verticali, sia ascendenti che discendenti, il chicco è

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</p> <p style="text-align: center;">Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria</p>  	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>



sottoposto a un ciclo di sali-scendi e, mentre viene portato a quote elevate, l'acqua sulla superficie del cristallo gela; durante questi cicli il cristallo di ghiaccio accresce il suo volume aggregandosi con altre goccioline. Quando il peso del chicco di grandine è tale da vincere la forza delle correnti ascensionali, questo precipita al suolo. Le sue caratteristiche dipendono quindi dalla nube che lo ha generato: maggiore è l'intensità delle correnti verticali della nube, maggiori saranno il peso e le dimensioni del chicco. Ad esempio, quando le correnti ascensionali (in inglese *updrafts*) raggiungono o superano i 100 km/h i chicchi formati avranno diametro anche superiore a 5-6 cm. Durante una grandinata si può osservare che la maggior parte dei chicchi segue le raffiche di vento più violente, colpendo fasce ristrette e irregolarmente distribuite. Una semplificazione di quanto descritto è riportata in FIGURA 2 (da "Prevedere il tempo con Internet" di Mario Giuliacci, Paolo Corazzon e Andrea Giuliacci, Alpha Test, 2003).



<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</p> <p style="text-align: center;"> Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria </p> <p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p> <p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>
--	--

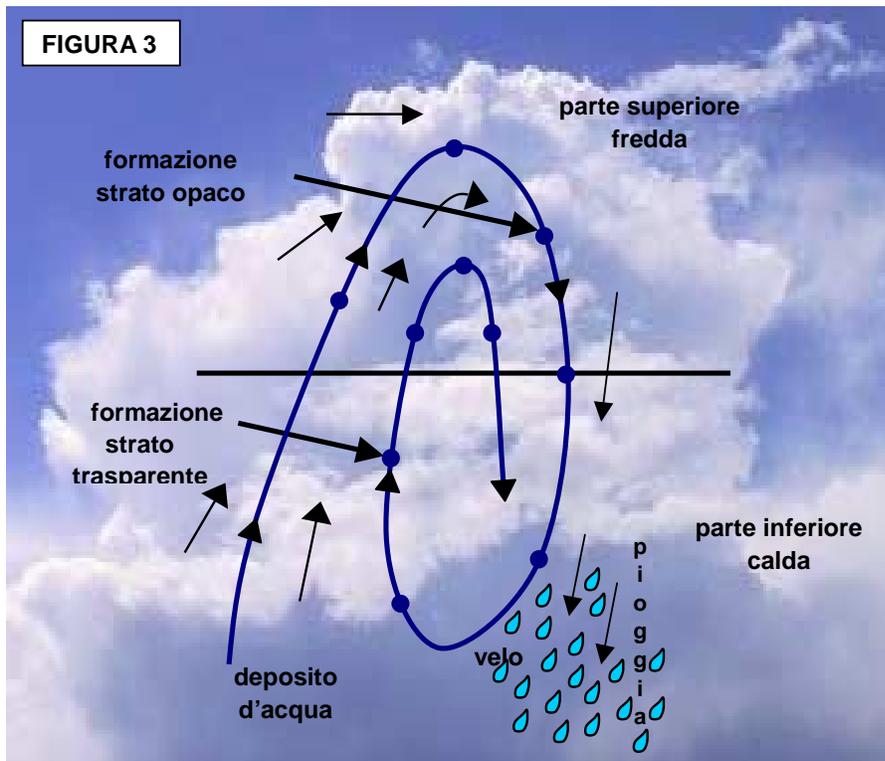
FORMA DEI CHICCHI DI GRANDINE

I chicchi di grandine non hanno tutti un'identica forma:



la classificazione generale li suddivide in sferoidi, ellissoidi, pomi, coni e forme irregolari. Nel processo di formazione, sul chicco di grandine si accumulano strati che non si compenetrano, dando luogo a una struttura "a cipolla", comprendente strati di ghiaccio opaco e bianco alternati a strati trasparenti (FOTO 2). Ciò è indice del ripetuto passaggio del chicco dalla zona più alta - a bassa temperatura - a quella più bassa - a temperatura maggiore -. Nella parte fredda il contenuto di vapore acqueo è basso, pertanto le gocce sopraffuse gelano velocemente a contatto con i cristalli di ghiaccio e si forma lo strato opaco, reso tale dal contenuto di particelle d'aria in esso intrappolate. Invece lo strato trasparente ha origine dal velo liquido depositato sul chicco nel parte calda della nube che congela lentamente nella successiva risalita. Quanto appena descritto è rappresentato nella FIGURA 3, rielaborata da "Meteorologia nautica", di Silvestro Sannino, Italibri, 1998.

Invece lo strato trasparente ha origine dal velo liquido depositato sul chicco nel parte calda della nube che congela lentamente nella successiva risalita. Quanto appena descritto è rappresentato nella FIGURA 3, rielaborata da "Meteorologia nautica", di Silvestro Sannino, Italibri, 1998.



<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p> <p style="text-align: center;">  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

La forma del chicco è anche un indice della presenza di forti correnti verticali: se questo ha punte o protuberanze significa che le goccioline non hanno avuto il tempo di aderire completamente al cristallo a causa di fortissime correnti ascensionali (FOTO 3 da www.fenomenitemporaleschi.it e FOTO 4 da www.chaseday.com).



QUANDO E DOVE

Da osservazioni effettuate da Pierluigi Randi di Meteoromagna nella bassa pianura ravennate dal 1970 ad oggi, pare che le fasce più a rischio siano quelle pomeridiane e serali, mentre nella notte (soprattutto dalle 04:00 alle 8:00 quando il gradiente termico verticale è minore) il verificarsi di grandinate risulta più raro. Anche l'osservatorio meteorologico del Friuli Venezia Giulia effettua campagne di osservazione e studio della grandine, tramite una rete regolarmente distribuita sul territorio di pannelli di poliuretano che, colpiti dalla grandine, consentono una misura del numero e della dimensione dei chicchi (ciò è meglio descritto nel paragrafo riguardante la previsione della grandine). Dalle campagne svolte dal 1988 al 2000 è emerso che le fasce orarie maggiormente interessate dal fenomeno grandinigeno sono quella pomeridiana (12:00-18:00) con una percentuale di pannelli colpiti del 45% seguita da quella serale (18:00-24:00) con il 35%. La fascia notturna (24:00-06:00) e quella mattutina (06:00-12:00) raggiungono invece ciascuna circa il 10% dei pannelli colpiti.

Ai tropici la grandine è piuttosto rara poiché la parte alta del cumulonembo si trova a quote con temperature positive, condizione che ovviamente ostacola lo stato solido della precipitazione. La stessa situazione è stata rilevata in Florida, negli USA, mentre in Colorado, si raggiungono le temperature negative a quote minori, facendo sì che gran parte della nube si trovi sotto i 0°C: questa situazione provoca in Colorado grandinate frequentissime e decisamente rilevanti.

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

CURIOSITA' E RECORD

Il chicco di grandine foto-documentato più grande (FOTO 5 da www.meteograndine.com) è stato raccolto durante una violenta tempesta su Coffeyville nel Texas (USA), il 3 settembre 1970: 15/16 cm di diametro, circonferenza di 44 cm e un peso di 766 grammi. Inviato al National Center for Atmospheric Research del Colorado, si stimò necessaria una corrente ascendente pari ad almeno 160 km/h per mantenerlo in aria. Sembra però che il record assoluto, purtroppo non ufficialmente documentato, spetti a un chicco raccolto in Bangladesh il 14 aprile 1986, del peso di 1,02 kg. Il record mondiale di altezza al suolo è stato raggiunto in Iowa (USA) il 6 agosto del 1980, con 180 cm di grandine (notizie prese da www.meteograndine.com).



IN LIGURIA

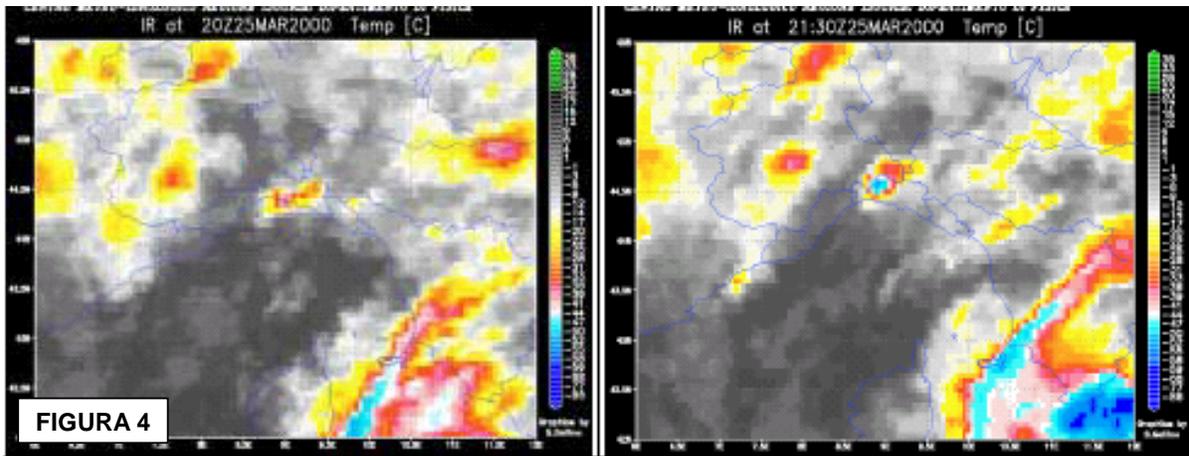
Per la rilevante dimensione dei chicchi, del diametro di circa 5 cm (FOTO 6 da www.meteograndine.com), è da citare la grandinata del 21 settembre 2000 su Genova. Per l'entità del fenomeno è invece da segnalare l'evento di domenica 26 marzo 2000, occorso sempre sul capoluogo ligure: in questo caso un violento temporale, della durata di circa due ore e accompagnato da notevole attività elettrica, ha

scaricato su alcuni quartieri della città una quantità notevole di grandine (FOTO 7, 8 da www.meteoliguria.it).

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;"> Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria </p> <p style="text-align: center;"><i>meteoliguria.it</i></p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>



In merito al suddetto evento si ricorda che nella notte fra sabato e domenica si era avuta la formazione di due celle temporalesche, di cui la prima responsabile della grandinata verificatasi tra le ore 01:30 e le 02:30 UTC. Nella FIGURA 4 sono state riportate due fasi di sviluppo di questa prima cella, della dimensione di alcune decine di chilometri, che interessa soprattutto l'interno genovese.



Lo sviluppo della seconda cella si è avuto verso le ore 01 UTC, mentre la maturazione è stata raggiunta tra le 01:30 e 02:30 UTC (FIGURA 5); tale cella ha provocato sulla zona di San Martino un'eccezionale grandinata caratterizzata complessivamente da 60 cm di grandine. Per una descrizione più dettagliata di tale evento si rimanda all'articolo pubblicato su Nimbus n. 27/28 da L.Onorato e S.Gallino e presente su www.meteoliguria.it/level1/cases.html.

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

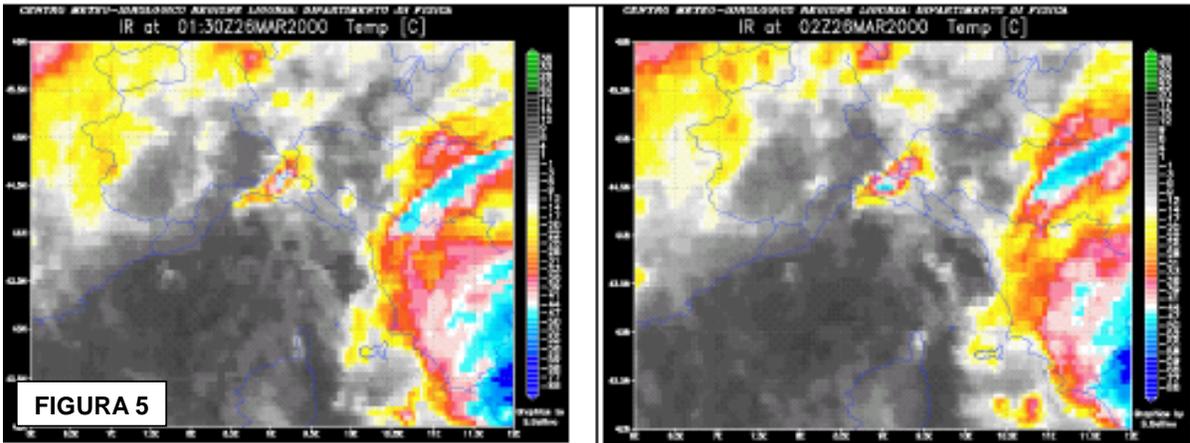


FIGURA 5

L'evento è stato accompagnato da un'intensificazione locale dei venti, tornati deboli alla sua conclusione, da una discesa barometrica di circa 3 hPa in meno di 5 ore (come riferimento è stata presa la stazione di Genova Aeroporto) e da una brusca variazione della temperatura di rugiada intorno alle ore 24 UTC. Tali variazioni di parametri al suolo fanno pensare all'arrivo di una massa d'aria con caratteristiche differenti. Si segnala inoltre l'intensità massima di precipitazione registrata alla stazione dell'Istituto di Idraulica, pari a 32 mm in 30 minuti.

Si riporta infine, per completezza, l'immagine da satellite del canale infrarosso IR per le ore 23 UTC del 25 marzo 2000 a scala europea (FIGURA 6).

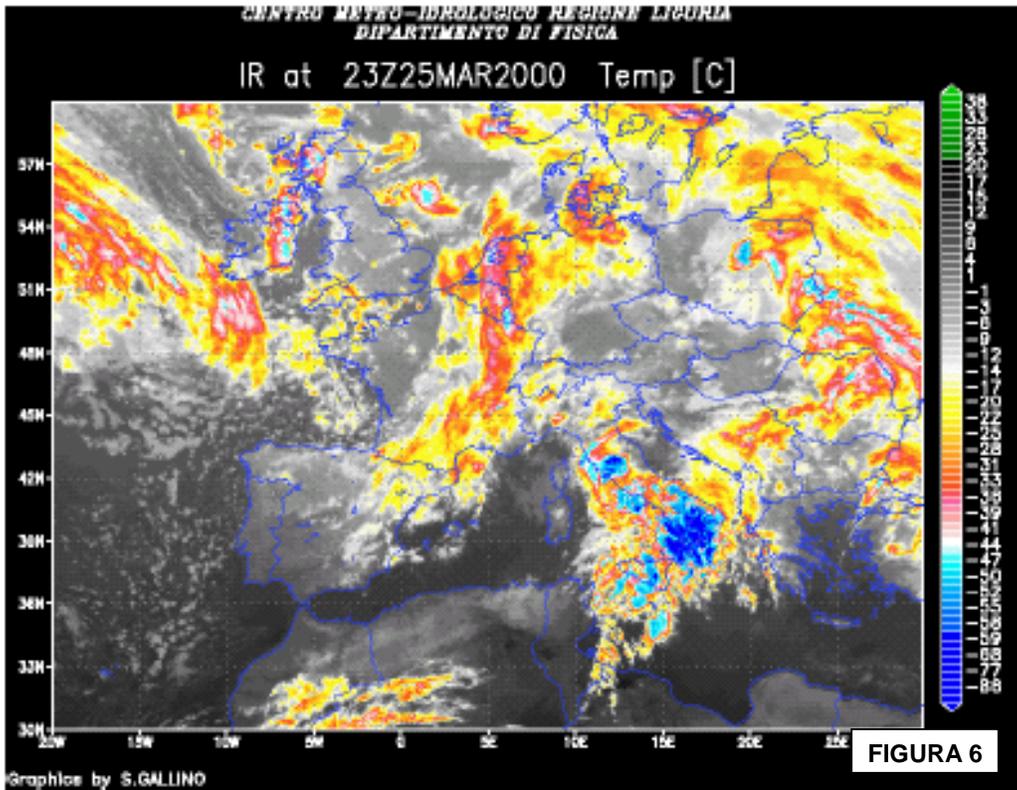


FIGURA 6

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

Durante il 2003, sempre nel genovese, si sono verificate grandinate il 19 maggio e il 28 giugno; durante quest'ultimo evento sono stati raccolti chicchi con un diametro pari a 2 centimetri.



FOTO 9

Per l'anno in corso, il 2004, si segnala la grandinata occorsa il 24 marzo sulla Liguria di Levante, in particolare le foto che seguono si riferiscono al tratto autostradale Carrodano – Deiva Marina (FOTO 9 e 10).



FOTO 10

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

DIFESA CONTRO LA GRANDINE

Per quantificare i danni causati dalla grandine esiste la scala Torro: l'intensità di una grandinata si riferisce al danno maggiore che essa ha causato e, se i danni non possono essere quantificati, l'intensità verrà relazionata alla grandezza del chicco, non più al danno potenziale che poteva causare (TABELLE 1 e 2). Esistono tre mezzi per contrastare la grandine:

- 1) frantumazione del chicco mediante onde sonore prodotte al suolo (cannoni detonanti);
- 2) frantumazione del chicco mediante onde sonore prodotte dentro la nube (razzo esplodente);
- 3) insemminazione artificiale delle nubi con particelle microscopiche (ioduro d'argento).

Le pressioni provocate dai cannoni detonanti sono insufficienti sia per influenzare la dinamica del cumulonembo (vista l'immane energia che in esso si sviluppa) sia per perforare il nucleo centrale del chicco e facilitarne la rottura anticipata (cavitazione). I razzi esplodenti esplodono a 2000-2500 metri di quota; anche in questo caso enti autorevoli quali l'UCEA hanno dimostrato che il sistema è inefficace: la quota di 2000-2500 metri è infatti troppo bassa in rapporto alla quota che contiene il maggior numero di chicchi, inoltre la pressione esercitata dalla detonazione sembra troppo bassa per determinare la cavitazione, se non in un numero di chicchi irrisorio. Esiste un'ampia letteratura



FOTO 11

scientifica che dimostra l'inutilità di tali mezzi di difesa attivi non aviotrasportati. Rimane la enucleazione artificiale con ioduro d'argento il quale ha un elevato effetto soluto: i chicchi si formano in numero molto elevato e hanno piccole dimensioni, tali che fonderebbero nella caduta al suolo. Anche in questo caso però i risultati riscontrati sono modesti e sono stati ottenuti su celle di moderata intensità ed estensione. Inoltre gli effetti migliori si ottengono se la dispersione dell'aerosol enucleante avviene, con mezzi aerei, all'interno o al di sopra della nube e in opportuni momenti critici della formazione dei primi cristalli di ghiaccio. A protezione delle

coltivazioni e del suolo in genere rimangono pertanto le reti antigrandine, con costi ad ettaro molto elevati (FOTO 11 e 12 da www.centrometeolombardo.com). Le foto riportate si riferiscono alla grandinata avvenuta il 23 settembre 2002 a Casnate (CO).



FOTO 12

ARPAL-CMIRL Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria 	SCHEDA METEO: LA GRANDINE a cura di Veronica Bonati
Revisione: 01 del 18.10.2004	Codice: SCH_01

TORRO INTENSITY	DESCRIZIONE DANNO	SIZE CODE RANGE
H0	Chicchi della dimensione di un pisello, nessun danno	1
H1	Cadono le foglie ed i petali vengono asportati dai fiori	1 - 3
H2	Foglie strappate, frutta e verdura in genere graffiata o con piccoli fori	1 - 4
H3	Alcune segni sui vetri delle case, lampioni danneggiati, il legno degli alberi inciso. Vernice dei bordi delle finestre graffiata, piccoli segni sulla carrozzeria delle auto e piccoli buchi sulle tegole più leggere	2 - 5
H4	Vetri rotti (case e veicoli) pezzi di tegole cadute, vernice asportata dai muri e dai veicoli, carrozzeria leggera visibilmente danneggiata, piccoli rami tagliati, piccoli uccelli uccisi, suolo segnato	3 - 6
H5	Tetti danneggiati, tegole rotte, finestre divelte, lastre di vetro rotte, carrozzeria visibilmente danneggiata, lo stesso per la carrozzeria di aerei leggeri. Ferite mortali a piccoli animali. Danni ingenti ai tronchi degli alberi ed ai lavori in legno.	4 - 7
H6	Molti tetti danneggiati, tegole rotte, mattonelle non di cemento seriamente danneggiate. Metalli leggeri scalfiti o bucati, mattoni di pietra dura leggermente incisi ed infissi di finestre di legno divelte	5 - 8
H7	Tutti i tipi di tetti, eccetto quelli in cemento, divelti o danneggiati. Coperture in metallo segnate come anche mattoni e pietre murali. Infissi divelti, carrozzerie di automobili e di aerei leggeri irrimediabilmente danneggiate	6 - 9
H8	Mattoni di cemento anche spaccati. Lastre di metallo irrimediabilmente danneggiate. Pavimenti segnati. Aerei commerciali seriamente danneggiati. Piccoli alberi abbattuti. Rischio di seri danni alle persone	7 - 10
H9	Muri di cemento segnati. Tegole di cemento rotte. Le mura di legno delle case bucate. Grandi alberi spezzati e ferite mortali alle persone	8 - 10
H10	Case di legno distrutte. Case di mattoni seriamente danneggiate ed ancora ferite mortali per le persone	9 - 10

TABELLA 1: Scala Torro, classificazione della grandinata in relazione ai danni causati.

Size Code	Diametro	riferimento/paragone	Intensità
1	5 - 10 mm	Piselli	H0 - H2
2	11 - 15 mm	Fagiolo - nocciole	H0 - H3
3	16 - 20 mm	Piccoli chicchi di uva, ciliege e piccole bilie	H1 - H4
4	21 - 30 mm	Grossi chicchi di uva, grosse bilie e noci	H2 - H5
5	31 - 45 mm	Castagne, piccole uova, palla da golf, da ping-pong e da squash	H3 - H6
6	46 - 60 mm	Uova di gallina, piccole pesche, piccole mele, palle da biliardo	H4 - H7
7	61 - 80 mm	Grosse pesche, grosse mele, uova di struzzo, piccole e medie arance, palle da tennis, da cricket e da baseball	H5 - H8
8	81 - 100 mm	Grosse arance, pompelmi e palle da softball	H6 - H9
9	101 - 125 mm	Meloni	H7 - H10
10	sopra i 125 mm	Noci di cocco e simili	H8 - H10

TABELLA 2: Scala Torro, inversa alla TABELLA 1, parte dal Size Code per arrivare all'intensità; inserito il diametro ed il paragone dei chicchi con oggetti conosciuti

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</p> <p style="text-align: center;">  Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria  </p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

PREVISIONE DELLA GRANDINE

La previsione del verificarsi della grandine è decisamente difficoltosa, essendo questa un fenomeno molto variabile sia nel tempo che nello spazio e non avendo a disposizione modelli matematici in grado di fornire previsioni per tale fenomeno. Ciò che si può prevedere sono invece le condizioni che si devono verificare perché abbiano luogo temporali violenti, che possono essere accompagnati da grandinate.

Ad oggi, con l'aiuto dei radar meteorologici, che ottengono informazioni in base all'intensità delle onde riflesse da ciascuna gocciolina, è possibile avere informazioni aggiuntive nell'ambito della previsione a brevissima scadenza (in inglese *nowcasting*), per le quali l'anticipo di previsione è dell'ordine di poche decine di minuti. Dalle immagini radar si possono vedere i cristalli di ghiaccio in formazione nella parte sommatiale della nube, individuati dagli echi radar. La grandine infatti, data la sua composizione, è dotata di potere riflettente molto elevato che produce echi radar molto

più forti delle gocce di pioggia. Sempre nell'ambito della previsione a breve termine il radar viene utilizzato per stabilire lo spostamento delle nubi nell'area osservata, basandosi sull'effetto Doppler.

Purtroppo tale tipo di previsione a breve termine risulta poco pratica per la diffusione delle informazioni e le eventuali contromisure da adottare.

Un altro problema è costituito dalla mancanza di osservazioni attendibili sul verificarsi di tale fenomeno, tranne che in Emilia Romagna, in Friuli e in Trentino Alto Adige, dove sono presenti reti di "hailpads", ossia di pannelli di poliuretano che, colpiti



FOTO 13

dalla grandine, consentono una misura del numero e della dimensione dei chicchi.

I dati raccolti sono comunque pochi per poter arrivare alla redazione di una carta delle frequenze in Italia e non esiste un sistema nazionale omogeneo e coordinato per la conoscenza del fenomeno.

Tra le reti di osservazione presenti sul territorio italiano, quella dell'Istituto agrometeorologico di San Michele dell'Adige, in Trentino, utilizza quale strumento il grelimetro (FOTO 13 da www.meteograndine.com), un quadrato di polistirolo di lato 15 cm, ricoperto da un foglio di alluminio dello spessore di 170 micron. Tale strumento viene montato su

un supporto che lo espone all'impatto con i chicchi di grandine su un piano orizzontale; questi

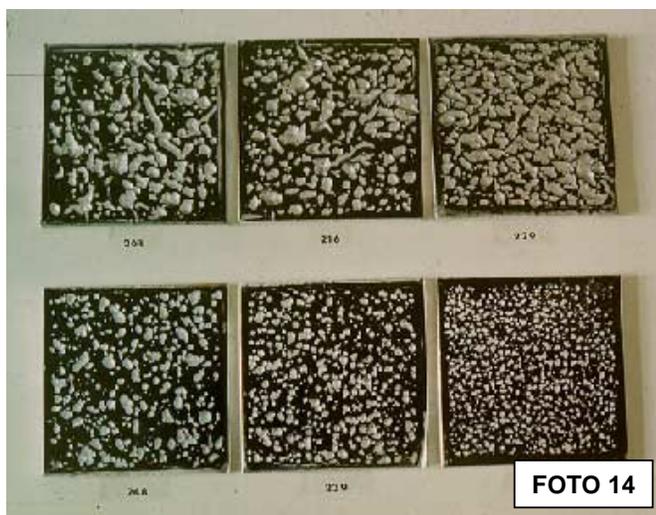


FOTO 14

<p style="text-align: center;">ARPAL-CMIRL <i>Agenzia Regionale per l'Ambiente Ligure</i></p>  <p style="text-align: center;">Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria</p>  <p><i>meteoliguria.it</i></p>	<p style="text-align: center;">SCHEDA METEO: LA GRANDINE</p> <p style="text-align: center;">a cura di Veronica Bonati</p>
<p style="text-align: center;">Revisione: 01 del 18.10.2004</p>	<p style="text-align: center;">Codice: SCH_01</p>

lasciano sul pannello una serie di impronte. L'esposizione dei pannelli dura da maggio a settembre, essendo il periodo di maggior interesse per le colture orto-frutticole e, alla fine di ogni giornata, il pannello viene sostituito con uno nuovo. I dati sono stati raccolti a partire dal 1974 e sono disponibili accompagnati da: località di osservazione, data e ora dell'evento grandinigeno, durata, area colpita per quanto di conoscenza e dimensioni massime dei chicchi (FOTO 14 da www.meteograndine.com).